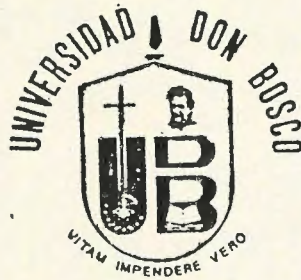


**UNIVERSIDAD DON BOSCO**

**FACULTAD DE INGENIERIA**



**PROYECTO:**

**TORNO PARA MADERA**

**PARA OPTAR AL TITULO DE**

**TECNICO EN INGENIERIA MECANICA**

**PRESENTADO POR:**

**LUIS ROBERTO NERIO**

**JUAN FRANCISCO OCHOA**

**ERNESTO SERRANO AYALA**

**ENERO 1994**

**SAN SALVADOR**

**EL SALVADOR**

**CENTROAMERICA**

# INDICE

TEMA	Nº PAG.
INTRODUCCION	
OBJETIVOS	1
Objetivo General	1
Objetivos Específicos	2
INVESTIGACION BIBLIOGRAFICA SOBRE EL TORNO PARA MADERA	
1. GENERALIDADES	
1.1 Definición	3
1.2 Enunciado	3
1.3 El Torno para Madera	4
1.3.1 Características	4
1.3.2 Ventajas	5
1.3.3 Limitación	6
2. HERRAMIENTAS Y ACCESORIOS DEL TORNO PARA MADERA	6
2.1 Herramientas	6
2.2 Accesorios	7

3.	OPERACIONES QUE EFECTUA EL TORNO	
3.1	Torneado Cilíndrico	9
3.2	Refrentado	12
3.3	Conformado	15
3.3.1	Torneado de una bola	15
3.3.2	Escalonado	17
3.3.3	Torneado de Boceles Pequeños	19
3.3.4	Ranuras Triangulares	21
3.3.5	Cortes Largos	22
3.3.6	Tramos Cuadrados	23
4.	DISEÑO	25
4.1	Descripción General del Torno para Madera	25
4.1.1	Bancada	27
4.1.1.1	Criterio Fundamental de Diseño	28
4.1.2	Cabezal	29
4.1.2.1	Criterio Fundamental de Diseño	30
4.1.3	Eje Principal	30

4.1.3.1 Criterio Fundamental de Diseño	30
4.1.4 Cojinetes o Rodamientos	31
4.1.5 Cojinetes o Rodamientos	32
4.1.5.1 Criterio Fundamental de Diseño	33
4.1.6 Motor Eléctrico	34
4.1.7 Apoyo de la Herramienta	35
4.1.8 Cabeza Móvil	35
4.1.8.1 Criterio Fundamental de Diseño	36
5. COSTOS DE FABRICACION	37
6. CONSTRUCCION DE ELEMENTOS	38
- Dibujo de Conjunto	
- Subconjuntos	
- Dibujos de despiece	
- Hojas de ruta	
- ANEXOS	

- ANEXOS

A	SEGURIDAD INDUSTRIAL AL TORNO PARA MADERA	39
B	HIGIENE INDUSTRIAL AL TORNO PARA MADERA	41

CONCLUSIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

## INTRODUCCIÓN

Los resultados obtenidos de una investigación teórico-práctica se ven enmarcados en el contexto desarrollado a continuación, el cual enfoca en forma global y específica los aspectos más relevantes del proceso de fabricación de un torno para madera.

Se presentan las ventajas que posee, las limitaciones que sufre y las operaciones que realiza, lo cual unido facilita la comprensión e interpretación de la misma.

Esta máquina tiene una gran utilidad en la industria, ya que las operaciones que efectúa son muy comunes en los talleres de carpintería y sirve como auxilio y solución a problemas que se frecuentan en los mismos.

Esta es la razón por lo que la mayor parte de aquellos que hacen trabajos caseros y los profesionales consideran al torno para madera como la herramienta estacionaria más importante de sus talleres.

## OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

El objetivo que se persigue es llevar a cabo la elaboración de una máquina (torno para madera) y así poner en práctica los conocimientos adquiridos durante el curso del Nivel Tecnológico.

Para ello se ha tomado como punto de partida el diseño de una máquina ya existente en la industria, la cual será modificada de acuerdo a las exigencias a que ha sido destinada y a las técnicas de fabricación disponibles; adaptando un diseño funcional y de fácil construcción, que sirva como modelo para futuras reproducciones de la misma.

**OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Presentar en forma detallada el proceso de fabricación de un torno para madera, del cual se tratan en forma global y luego por separado cada uno de los elementos de que consta.
  
- Facilitar la interpretación de la máquina por medio de los diseños respectivos, especificando detalles de la misma.
  
- Explicar el proceso de torneado que se sigue para la realización de diversos trabajos, así como detallar los tipos de operaciones que se pueden efectuar en esta máquina.

# INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA SOBRE EL TORNO PARA MADERA

## 1. GENERALIDADES

### 1.1 DEFINICION

El torno es una máquina-herramienta en la cual la pieza que se ha de mecanizar tiene un movimiento de rotación alrededor de un eje. Así, la pieza realiza el movimiento de corte en tanto que la herramienta produce el avance y el movimiento de profundidad de pasada.

### 1.2 ENUNCIADO

Los tornos se fabrican en varios modelos y tamaños. La elección de la máquina adecuada a las necesidades depende del uso fundamental que se le dará. Por ejemplo, debe investigarse cuidadosamente la capacidad que debe tener la máquina para asegurarse de que satisface las necesidades tales como potencia, dimensiones y material que se torneará.

En el caso específico de un torno para madera, debe considerarse el tiempo que éste estará en funcionamiento. Si se trabajara con él durante largos períodos de tiempo, debe

prestarse especial atención a la lubricación de los cojinetes para garantizar el perfecto funcionamiento y prolongar la vida útil de esta máquina.

### 1.3 EL TORNO PARA MADERA

#### 1.3.1 CARACTERÍSTICAS

Un torno para madera debe poseer las siguientes características:

- Poseer una bancada robusta, capaz de soportar las fuerzas y vibraciones que se originan durante el trabajo.
- Facilidad para cambiar la velocidad del eje principal de acuerdo al tipo de trabajo a realizar.
- Dotar al contracabezal con dos movimientos básicos como son: el deslizamiento sobre las guías y el avance de la contrapunta girando la manivela de regulación.
- Fácil montaje y desmontaje del apoyo para herramientas, de manera que utilizando la misma base puedan intercambiarse diferentes tipos de apoyos.

- Una distancia entre puntos de 1 Mt. para permitir el torneado de piezas largas.
- Una distancia máxima admisible entre las guías y el eje principal de 14 cms. para tornear piezas de diámetro considerable.
- Estar dotado con accesorios tales como: Plato autocentrante de cuatro garras y punta de tornillo para realizar distintos tipos de montaje de la pieza a mecanizar.

### 1.3.2 VENTAJAS

- En general este tipo de máquina tiene una ventaja muy importante en la realización de trabajos, como lo es el fácil y rápido montaje de las piezas, con lo cual se logra minimizar el tiempo muerto y el tiempo de preparación que son dos factores de mucha influencia en el maquinado de piezas.
- La variedad de velocidades que posee la máquina es algo muy ventajoso, ya que la madera se trabaja en forma óptima si se utilizan las revoluciones adecuadas para ello.

### 1.3.3 LIMITACION

A pesar de las limitaciones del proceso de fabricación, se trata de construir una máquina precisa, pero hay que tener en consideración que trabajando madera, tanto la precisión como el acabado de las piezas dependen en gran forma de la capacidad del operario, ya que es el quien guía la herramienta durante la realización del trabajo.

## 2. HERRAMIENTAS Y ACCESORIOS DEL TORNO PARA MADERA

### 2.1 HERRAMIENTAS

El juego estándar de herramientas que se usa para torneear madera comprende cinco formas diferentes, (Fig. 1). La más importante es la gubia, que es un escoplo de filo redondo, acanalado que se usa para hacer cortes para desbastar, hacer cortes curvos y otras operaciones.

El siguiente en importancia es el escoplo oblicuo de doble filo, con el extremo afilado formando un ángulo, en vez de estar a escuadra. Esta herramienta se usa para alisar cilindros, cortar esquinas, etc. El escoplo de punta y el de punta redonda son herramientas para raspar, que se usan cuando

su forma se adapta al contorno de la pieza. El escoplo tronizador es uno que tiene doble filo y se usa para cortar separando, y para hacer incisiones cortas o cortes de diámetro determinado.

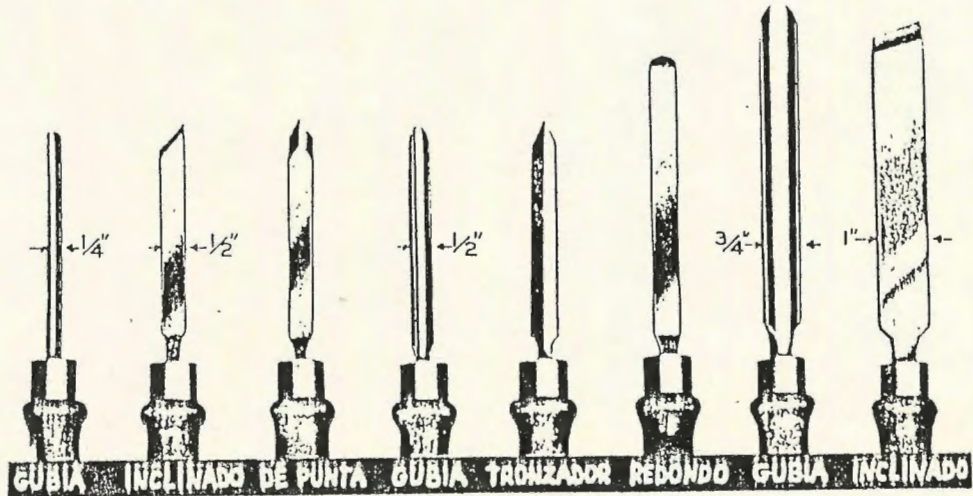


Fig. 1.- Grupo estándar de escoplos para tornear.

## 2.2 ACCESORIOS

Existen diversos accesorios que se usan con frecuencia para tornear madera. El soporte en ángulo recto sirve para trabajos que se hacen en el plato y permite tornear tanto en el borde como la cara de la pieza. (Fig. 2).

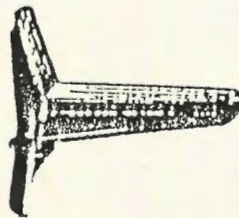


Fig. 2.- Soporte de ángulo recto para herramientas.

La punta de tornillo proporciona un método rápido y satisfactorio para montar piezas pequeñas que van a tornearse en el plato. Fig. 3.

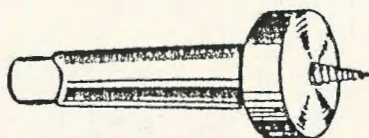


Fig. 3.- Punta sencilla de tornillo.

El soporte de 4" para herramientas se utiliza cuando se hacen trabajos finos y pequeños. Fig. 4.- El soporte de 12" es el convencional. Es el ideal para todos los tipos de trabajo que se hacen en el torno. Fig. 5.-

La luneta se usa como soporte cuando las piezas que van a tornearse son largas y delgadas, o como soporte extremo, cuando las piezas son más cortas. Los accesorios para uso específico en el torno de un modelo determinado pueden variar ligeramente de forma para adaptarse al funcionamiento mecánico del torno.

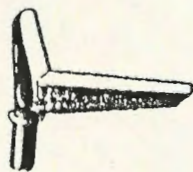


Fig. 4.- Soporte de 4" para Herramientas



Fig. 5.- Soporte de 12" para Herramientas.

### 3. OPERACIONES QUE EFECTUA EL TORNO

#### 3.1 TORNEADO CILINDRICO

Al torneado que se hace entre puntas del torno se le llama torneado cilíndrico. Este es el tipo principal de torneado representado por las patas de sillas y mesas. El torneado puede hacerse empleando las técnicas de raspado o de corte; la de corte, por quitar madera con mayor rapidez y producir una superficie más lisa, es casi indispensable para un buen trabajo.

El paso inicial es el centrado de la pieza a tornearse, la cual debe ser de sección aproximadamente cuadrada y sus extremos deberán estar a escuadra con los lados. Un método para centrar es el de las diagonales. Consiste en trazar líneas de esquina a esquina cuya intersección forma el centro de la pieza. Después de marcar los dos extremos se marca definitivamente el verdadero centro con un compás de puntas. Si la pieza a tornear es de madera dura, los centros deberán marcarse con una profundidad de  $1/8$ ". La punta viva se apoya contra uno de los extremos de la pieza, incrustándolo, golpeándolo con un mazo.

En madera dura se aconseja labrar un asiento para la punta viva, lo que se hace aserrando ligeramente, sobre las diagonales, perforando un agujero en la intersección. Después de hincar la punta es mejor sostener juntas la pieza y la punta y colocarlas inmediatamente en el eje del cabezal fijo. Debe aceitarse el extremo de la pieza que se encaja en la contrapunta o punta muerta, lubricando la madera antes o después de que se coloca en el torno (Figura 6).

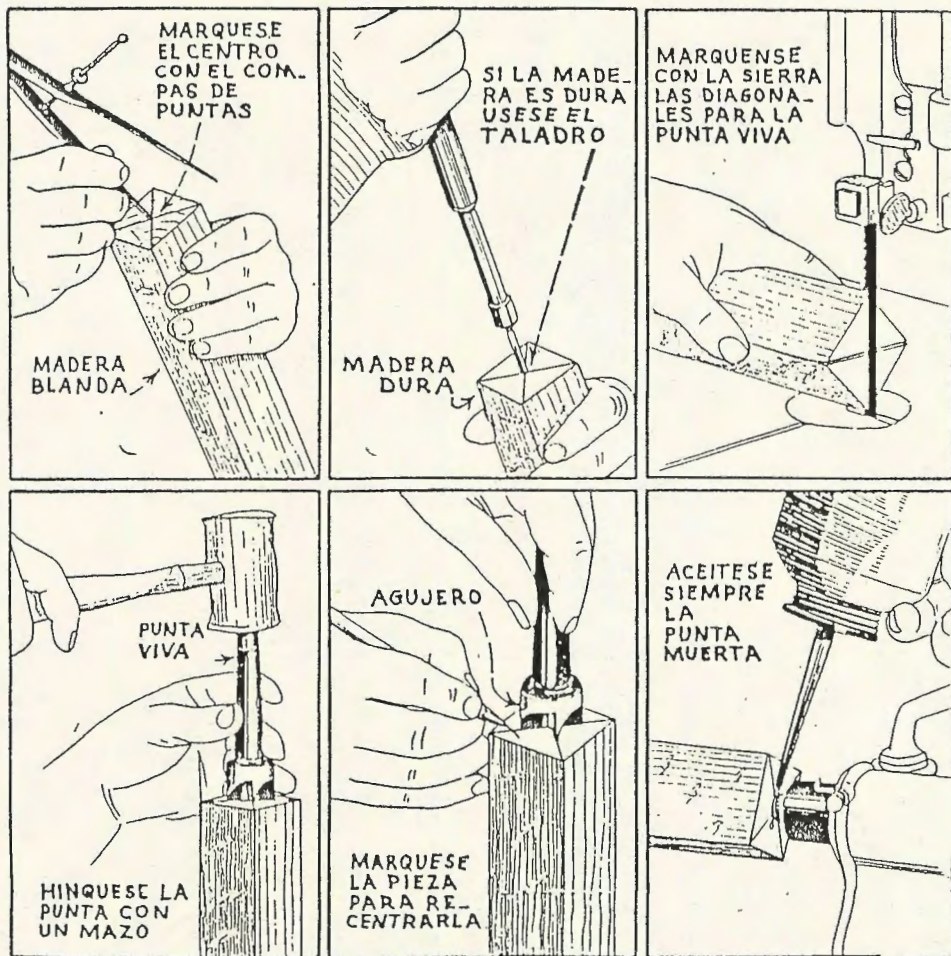


Fig. 6.- Diferentes operaciones para centrar las piezas en el torno.

- MONTAJE DE LA PIEZA

El montaje se hace moviendo el cabezal móvil hasta que quede a una distancia de 1" a 1 1/2 " del extremo de la pieza, sujetándola en esta posición. Hágase avanzar el centro de la contrapunta girando la manivela de alimentación hasta que haga contacto con la pieza. Continúese avanzando el centro al mismo tiempo que se hace girar la pieza con la mano. Cuando se dificulta seguirle dando vuelta, aflójese la manivela de regulación un cuarto de vuelta y sujétese el eje del cabezal móvil.

- POSICION DEL APOYO PARA LA HERRAMIENTA.

Ahora se coloca en su sitio el apoyo para la herramienta a una distancia horizontal aproximada de 1/8" de la pieza y a 1/8" arriba de la línea central de ella. (Fig. 7).

Esta posición puede modificarse, según la pieza y la preferencia del operario. Puede ponerse una señal en la base del apoyo para herramienta, para volver a colocarlo rápidamente y con precisión (Fig. 8).

Cuando ya se ha adquirido algo de experiencia, la colocación del apoyo para herramienta pasa a segundo término.

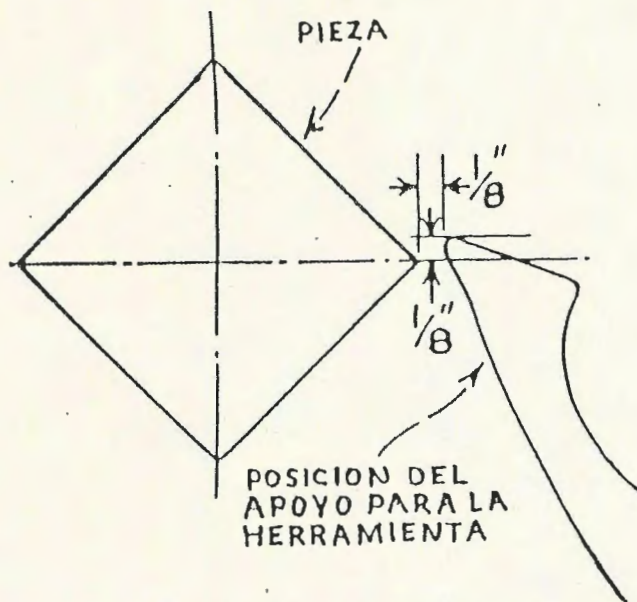


Fig. 7.- Colocación del apoyo para la herramienta.

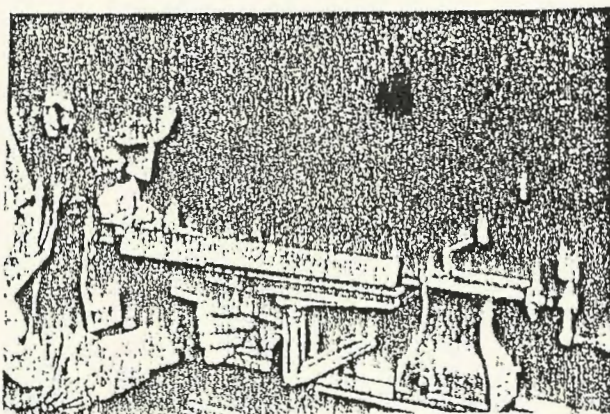


Fig. 8.- Señalización de la altura correcta en la base del apoyo de la herramienta.

### 3.2 REFRENTADO

Se denomina refrentado a la operación que tiene por objeto realizar una superficie plana en el torno. La mayor parte del trabajo de este tipo se hace en el plato, aunque existen trabajos que requieren montajes especiales.

- MONTAJE DE LA PIEZA

En la figura 9 se muestra un montaje directo a un plato de 3". Por su fácil colocación debe utilizarse este montaje, siempre que la pieza lo permita. Las piezas mayores pueden sujetarse de la misma manera, usando un plato de 6". Las piezas de diámetro menor de 3" pueden montarse en una punta de tornillo. Fig. 10.

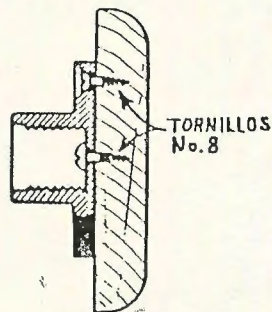


Fig. 9.- Montadura directo en un plato de 3".

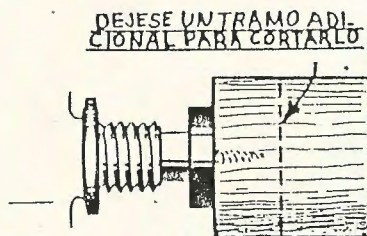


Fig. 10.- Montaje en punta de tornillo.

- MANERA DE TORNEAR

Todo el torneado se hace raspando con el apoyo para la herramienta colocado de manera que el fijo del escoplo quede

sobre el eje de la pieza. Generalmente se baja un poco el extremo del mango del escoplo para obtener un mejor ángulo de corte. Puede usarse cualquier escoplo que se adapte a la superficie que se trabajará; la mayor parte de los cortes pueden hacerse de varias maneras. Comúnmente la primera operación es cortar a su diámetro el disco de madera montado, lo que puede hacerse con el escoplo recto. Fig. 11.-

El trabajo de refrentado puede hacerse con los escoplos recto, el de punta y el de filo inclinado. En la figura 12 se usa el escoplo recto, en tanto que en la figura 13, se observa como se empuja el escoplo inclinado dentro de la pieza para un corte de refrentado.

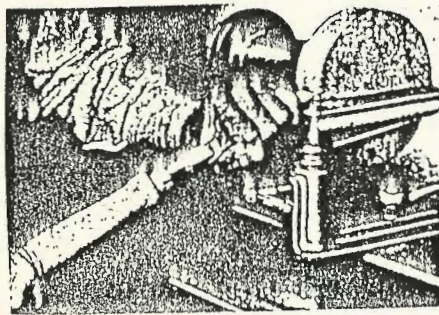


Fig. 11.- Refrentado con el escoplo recto.

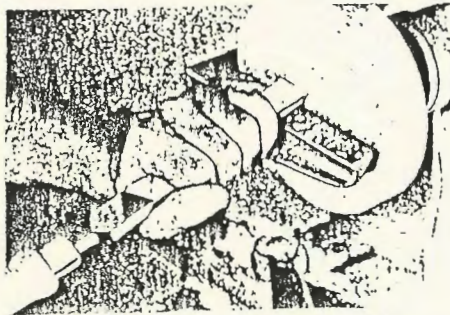


Fig. 12.- Método para Refrentar.

Los cortes para emparejar con el escoplo de punta se hace generalmente empezando en el centro de la pieza cortando hacia el borde.

Los cortes de refrentado para desbastar deben hacerse con la gubia, porque corta mucho más rápido que los otros escoplos.

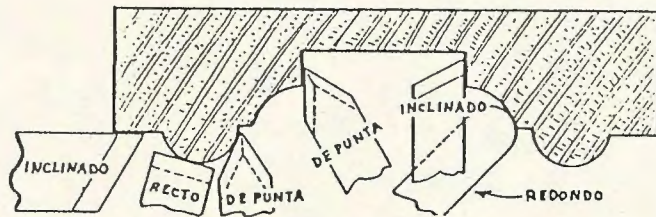


Fig. 13.- Refrentado con el escoplo inclinado.

### 3.3 CONFORMADO

#### 3.3.1 TORNEADO DE UNA BOLA

Las bolas de madera de cualquier tamaño pueden labrarse como piezas cilíndricas torneadas, montando la pieza entre puntas como se observa en la Fig. 14. Se debe tener cuidado para conservar la distancia igual al diámetro. Se aconseja hacer comprobaciones frecuentes con una plantilla. La operación de torneado se hace mejor usando la técnica de raspado, pero si se tiene suficiente habilidad, se puede hacer el corte final con el escoplo inclinado, como en la Fig. 15.

Después que se ha desbastado la bola con toda la precisión posible, puede tornearse un extremo hasta dejar una espiga delgada para retornear la pieza.

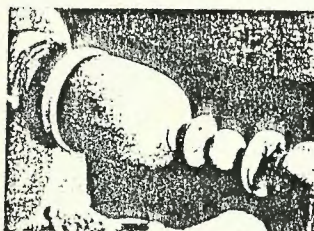


Fig. 14.- Montaje de una bola entre puntas.

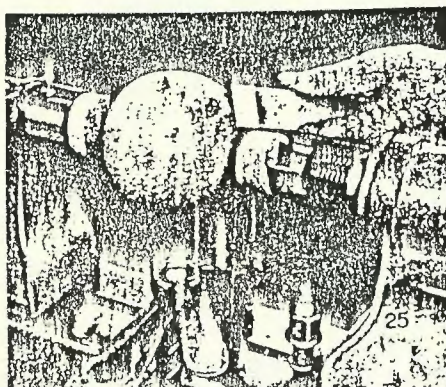


Fig. 15.- Torneado de una bola entre puntas.

Si la bola tiene un diámetro mayor de 2", la operación de desbaste puede hacerse ventajosamente con una sierra de cinta. Esto se hace marcando la forma de la bola en dos lados adyacentes de un trozo de madera cuadrado, para tornearlo prolongando las líneas centrales a los extremos de la pieza, como se ve en la Fig. 16. Tornéese dejando la pieza a un tamaño ligeramente mayor, para su pulimento.

La pieza terminada tendría una forma parecida a la de la Fig. 17. Márquense en ellas las líneas de mayor diámetro, como se muestra; luego céntrese cuidadosamente en el torno.

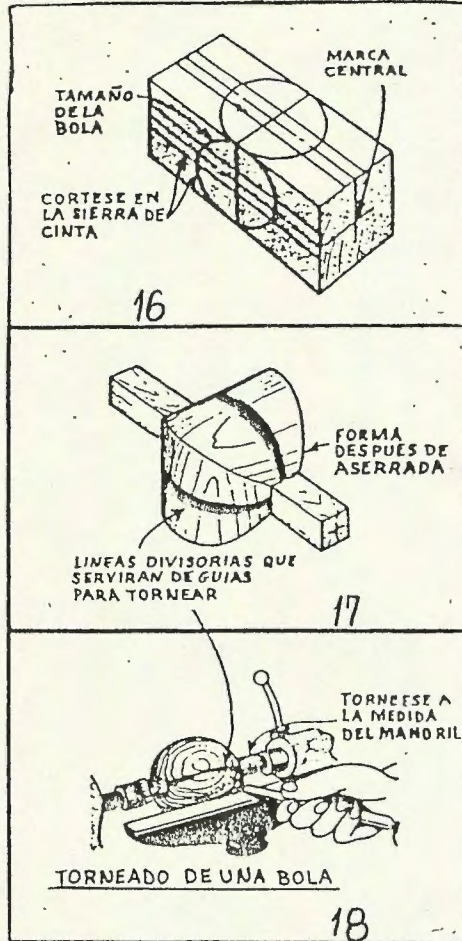
Ahora, si la pieza se tornea siguiendo exactamente las líneas divisorias marcadas Fig. 18, la bola tendrá una forma perfecta. Otra guía útil la constituye el hecho de que la forma de la bola se verá claramente si no se hace girar la pieza a una velocidad muy elevada.

Cuando se necesita hacer varias bolas iguales deberán trabajarse en grupo, como se ilustra en la Fig. 19, dejando espacio para hacer el tronzado con un escoplo, para terminar. Las bolas de diámetro menor de 1", con frecuencia se labran con un escoplo especial que tiene la forma adecuada.

### 3.3.2 ESCALONADO

Se usa primero un escoplo tronzador para rebajar la madera a una medida  $1/16''$  mayor que el escalón y diámetro, como aparece en la Fig. 20. Luego se limpia con la gubia el tramo rebajado (Fig. 21). El corte del escalón se hace con el escoplo de filo inclinado como se muestra en la figura 22.

✓  
03



Figs. 16, 17, 18.- Proceso para el torneado de una bola.

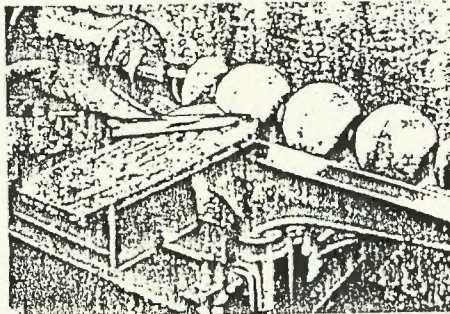


Fig. 19.- Proceso de Torneado de Bolas en serie.

El corte horizontal también se hace con el escoplo de filo inclinado. Si el escalón es largo, puede usarse el escoplo inclinado en su posición ordinaria para la porción exterior del corte, como aparece en la Fig. 23. Debe hacerse un corte de muy poca profundidad para que el trabajo quede nítido. Resulta bastante evidente, que cualquier corte horizontal que se comience directamente en el extremo de la pieza tendrá la tendencia a clavarse en ella, arruinándola. Siempre córtese alejándose del extremo y no acercándose a él.

Cuando la espiga del escalón es tan corta que impide hacerlo en esta forma, es mejor colocar el escoplo plano en posición para raspar.

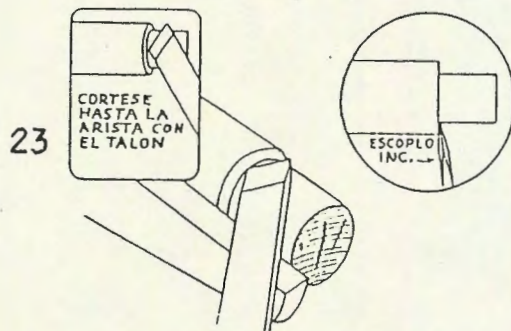
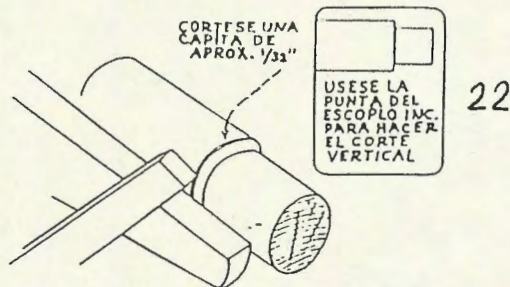
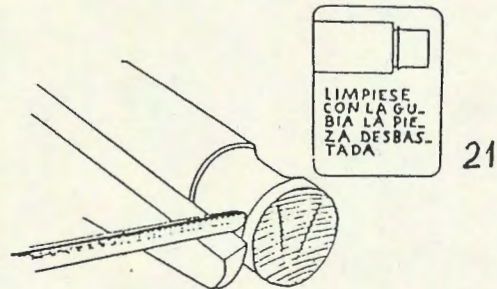
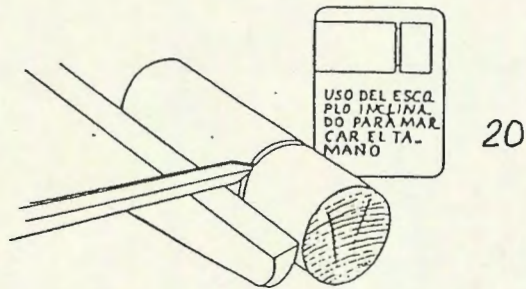
### 3.3.3 TORNEADO DE BOCELES PEQUEÑOS

Los boceles pueden tornearse raspando o cortando. El método más sencillo, que es el de raspado, se hace con escoplo de punta y se emplea con mayor facilidad cuando los boceles se separan por cortes hechos con el escoplo tronzador, como se observa en la Fig. 24.

El raspado es más lento y produce cortes menos limpios que el procedimiento de cortado, pero tiene la ventaja de ser

perfectamente seguro; no se echará a perder la pieza con cuchilladas largas.

✓  
04



CORTE DE UN ESCALON A ESCUADRA CON UN ESCOPLLO DE FILO INCLINADO

Fig. 20, 21, 22 y 23.- Operaciones sucesivas para desbastar y terminar un escalón.

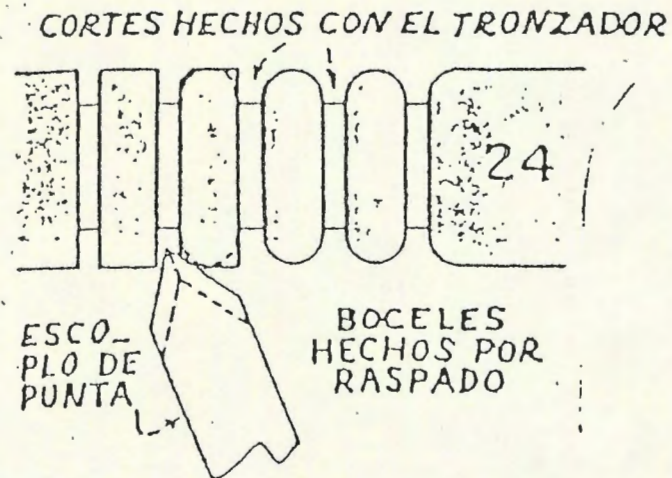


Fig. 24.- Método para torneear boceles pequeños.

### 3.3.4 RANURAS TRIANGULARES

La técnica para cortar ranuras triangulares es muy parecida a la que se emplea en los boceles, excepto que el escoplo se hace girar recto dentro de la pieza, como aparece en la figura 25.

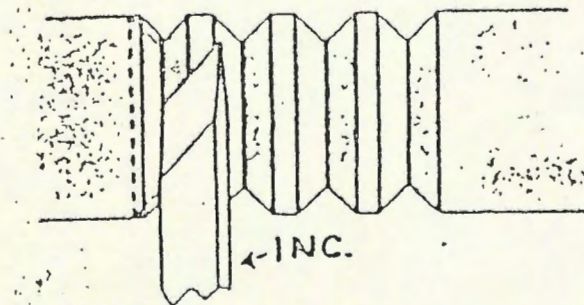


Fig. 25.- Método para torneear ranuras triangulares.

En cada vez se hace solamente la mitad de la ranura y pueden ser necesarios uno, dos o más cortes a cada lado, para obtener la forma deseada. Como en todos los cortes que se hacen con el escoplo inclinado, debe usarse como punto de apoyo el bisel más cercano al corte, sin dejar que al mismo tiempo se encaje todo el filo y produzca un surco. Las ranuras triangulares se pueden hacer también con la punta del escoplo inclinado.

### 3.3.5 CORTES LARGOS

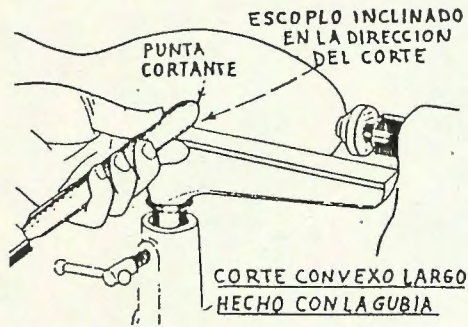
Los cortes largos son generalmente convexos o cónicos. Para las superficies convexas, el método utilizado para hacer el acabado se muestra en las figuras 26 y 27. Se hace girar la gubia en el soporte para las herramientas, colocándola de manera que quede muy inclinada en la dirección en que se va a mover. Conforme el corte avanza hacia y alrededor del extremo de la curva, se levanta gradualmente el mango y se desvía a la derecha, como se ve en la Fig. 27.

Las figuras 28 y 29 muestran la manera de cortar una conicidad larga. Se usa el escoplo inclinado y la operación difiere de la empleada para alisar un cilindro solamente en cuanto a la forma de iniciar el corte. El inicio del corte debe hacerse con el talón, como se observa en la figura 29,

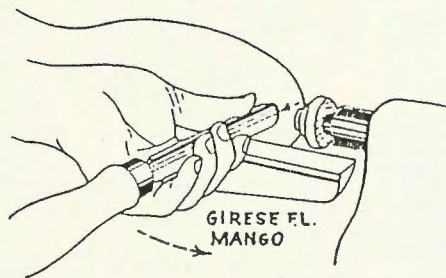
para evitar que se encaje la herramienta en la pieza. Conforme se va entrando la herramienta en la pieza, se hace correr el escoplo hacia atrás, para que corte el punto central del filo. Sin embargo, puede hacerse toda la conicidad con el talón. Habrá una tendencia a cortar profundo en el centro de la conicidad, lo que deberá tenerse presente. Los cortes deberán hacerse siempre hacia abajo.

### 3.3.6 TRAMOS CUADRADOS

Cuando la pieza que va a tornearse tiene tramos de sección cuadrada, deberá escuadrarse perfectamente antes de tornearla. Es indispensable que quede bien centrada, porque cualquier error aparecerá en el escalón donde la parte redonda encuentra a la cuadrada. El torneado del escalón entre la parte cuadrada y la cilíndrica puede hacerse en varias formas; uno de los métodos aparece en las figuras 30 a 33. Si el escoplo para tronzar está bien afilado, puede omitirse la muesca que se hace con el escoplado inclinado, Fig. 30. El acabado final, Fig. 33, puede hacerse con los escoplos inclinados o de punta. Esta es una operación de raspado. En tanto, que el escalón puede cortarse con la misma técnica usada para cortar un bocel, el método de raspado descrito deja un trabajo limpio y es más fácil de realizar.



26



27



28



29

Figs. 26 a 29.- Manera de hacer cortes largos.

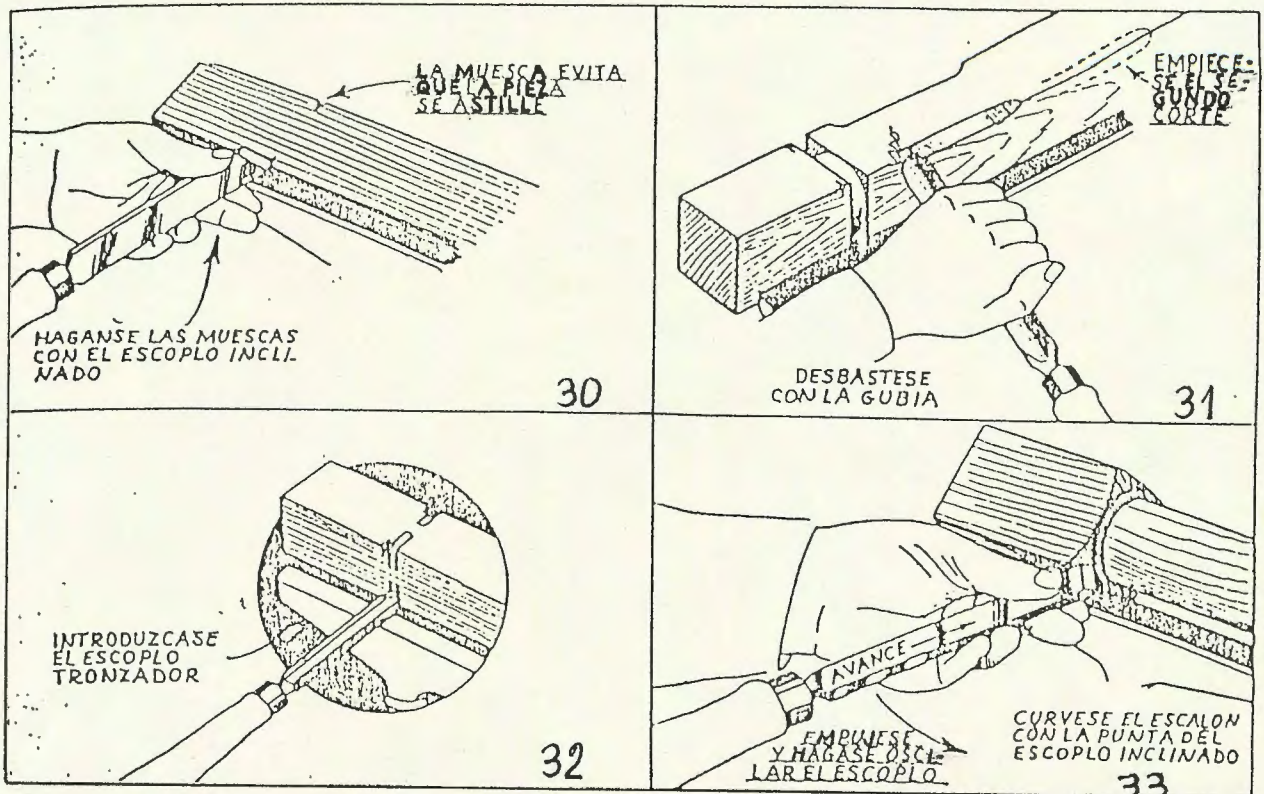


Fig.30 a 33.- Corte del Escalón del tramo cilíndrico al cuadrado.

## 4. DISEÑO

### 4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL TORNO PARA MADERA

Como ya se mencionó, el torno es una máquina herramienta en la cual la pieza a mecanizar tiene un movimiento alrededor de un eje pero, ¿Cómo se obtiene dicho movimiento?

A continuación se trata de despejar esa interrogante al analizar los principios funcionales del torno para madera.

Un torno para madera consta esencialmente de los siguientes elementos:

- Motor
- Cabezal fijo
- Eje principal
- Punta viva
- Cabezal móvil
- Punta muerta

El motor eléctrico está situado sobre una plataforma que a la vez está fijada en uno de los soportes. El motor proporciona un movimiento rotatorio gracias al accionamiento de un eje que también posibilita el cambio de velocidad, (el rango de velocidades varía según la operación a realizar).

El mecanismo de transmisión se logra gracias a un sistema de poleas y correa, el cual transmite movimiento al eje principal que se encuentra ubicado en el cabezal. Cabe destacar que el eje principal está apoyado sobre dos rodamientos para cargas mixtas.

De todo lo anterior se obtiene un resultado lógico: el movimiento giratorio de la pieza.

En lo referente al montaje de las piezas en el torno, éste se realiza entre el punta del cabezal (llamada punta viva) y la punta del cabezal móvil o contracabezal, la cual se conoce con el nombre de punta muerta.

La herramienta es guiada por el operario quien se auxilia con el apoyo para la herramienta, el cual consta de dos partes:

- Base
- Apoyo o soporte.

Más detalles y especificaciones acerca de los elementos y mecanismos de la máquina pueden observarse a continuación, donde se profundiza en las características propias de cada elemento.

#### 4.1.1 BANCADA

Es una parte primordial en toda máquina herramienta, ya que sirve de soporte y guía a los demás elementos que componen el torno.

El montaje de la bancada debe ser seguro y compacto para que resista el peso y las vibraciones de la máquina. En cuanto a las dimensiones, éstas deben ser apropiadas y suficientes para soportar las fuerzas que se originan durante el trabajo. En casos extremos, para facilitar la resistencia, suele llevar unos nervios centrales.

La bancada consta de dos partes;

- Soportes
- Guías.

Los soportes sostienen la máquina y sirven de apoyo a las guías, las cuales han de servir de perfecto asiento y permitir un deslizamiento suave al apoyo para herramientas y al contracabezal.

#### 4.1.1.1 CRITERIO FUNDAMENTAL DE DISEÑO

Los soportes están elaborados de lámina de 1/16" y posee las dimensiones siguientes: 15 x 155 x 80 cms.

Las guías están fabricadas de tubo industrial rectangular de 2" x 1".

La selección de este material se debe a las siguientes razones:

- a) Las guías se utilizan solamente para el deslizamiento de contracabezal y el apoyo para la herramienta.
- b) Los elementos que se deslizan sobre las guías no requieren de una superficie perfectamente acabada, ya que trabajando madera la precisión depende de la capacidad del operario.

#### 4.1.2 CABEZAL

Es una caja fijada al extremo de la bancada por medio de tornillos o bridas.

En el cabezal de la máquina se alojan los siguientes elementos:

- Eje principal
- Cojinetes o rodamientos
- Poleas y la correa

#### 4.1.2.1 CRITERIO FUNDAMENTAL DE DISEÑO

##### DISEÑO DEL CABEZAL

El cabezal de la máquina está fabricado de lámina de 3/16", ya que sólo sirve como alojamiento.

Las dimensiones del cabezal son 22 x 23.8 cms.

Tanto estas últimas como la forma del cabezal se ven grandemente influenciadas por el tamaño de los elementos que aloja en su interior.

#### 4.1.3 EJE PRINCIPAL

Es el elemento que más esfuerzo realiza durante el trabajo, ya que transmite el movimiento giratorio a la pieza. Por consiguiente debe ser robusto y estar perfectamente guiado por los rodamientos, para que no existan desviaciones ni vibraciones.

#### 4.1.3.1 CRITERIO FUNDAMENTAL DE DISEÑO

##### DISEÑO DEL EJE PRINCIPAL

El eje principal del torno para madera posee las siguientes dimensiones: diámetro 47.5 y longitud 278 mm. y está fabricado de Acero ST 37. La selección de este material se debe a las siguientes razones:

- a) Dicho material es capaz de soportar los esfuerzos a que se sometido el eje durante la operación que se efectúa.
- b) Facilita el proceso de mecanizado y reduce los costo de fabricación.

#### 4.1.4 RODAMIENTOS

Los rodamientos tienen una gran importancia en todos los ejes, ya que de ellos depende en gran parte que el movimiento sea suave, sin vibraciones y sin pérdidas considerables de fuerza. Esto es importante en los ejes y más aún cuando se trata del eje principal del torno, ya que han de servir para mantenerlo en posición exacta durante el trabajo, sin juegos ni vibraciones. Los más utilizados actualmente son los de bolas o rodillos. En el torno para madera dichos rodamientos son de cargas mixtas, ya que son capaces de soportar esfuerzos axiales y radiales.

Si los rodamientos no son de calidad o el montaje no es correcto, tienen el inconveniente de producir vibraciones que se reflejan en la superficie trabajada. Esto se puede evitar utilizando cojinetes de deslizamiento de bronce o metal; pero

tienen un mayor rozamiento que los rodamientos; por cuya razón se calientan más que aquellos, aún con buena lubricación.

#### 4.1.5 POLEAS Y CORREA

En toda máquina-herramienta los movimientos suelen derivarse del movimiento originado por un motor eléctrico. En el caso particular, las correas y poleas constituyen el mecanismo de transmisión empleado para lograr la transformación del movimiento del motor, en el movimiento de giro, avance o corte.

Las correas son cintas cerradas de cuero u otros materiales que se emplean para transmitir un movimiento de rotación entre dos ejes, generalmente paralelos.

Las correas pueden ser planas y trapeciales, siendo estas últimas las que dan mejor resultado.

Las poleas son ruedas de forma conveniente para que se apoyen sobre ellas las correas.

Si una polea fija a un árbol se une por medio de una correa a otra polea solidaria de otro árbol, el movimiento de rotación de uno de éstos, llamado árbol conductor se transmite

al segundo que recibe el nombre de conducido.

#### 4.1.5.1 CRITERIO FUNDAMENTAL DE DISEÑO

##### - LONGITUD DE LA CORREA

La longitud de la correa es igual a la distancia entre los centros de las poleas, multiplicada por dos; más la suma de sus semicircunferencias. (En la práctica suele tomarse la medida valiéndose de un cordel o de una cinta métrica que se adapta por encima de ambas poleas).

##### - ANCHO DE UNA CORREA

Cuanto mayor es el esfuerzo que ha de efectuar una correa, más ancha ha de ser; y a mayor velocidad, puede dársele menor ancho. En la práctica se le da un ancho ligeramente menor que el ancho de la polea de la máquina.

El grueso de las correas también es proporcional al esfuerzo que debe realizar, ya lo dan en el comercio con relación al ancho que se pide.

#### 4.1.6 MOTOR ELECTRICO

Como ya se mencionó, el motor eléctrico es el que origina el movimiento giratorio; en la máquina se emplea un motor eléctrico con las siguientes especificaciones obtenidas del dato de placa:

RPM	:	1750
V	:	115
A	:	3.3
Ph	:	1
AMB	:	40°
SFA	:	3.7

#### 4.1.7 APOYO DE LA HERRAMIENTA

Este consta de dos partes, la base (que desliza sobre las guías) y el apoyo o soporte que desliza sobre la base con un movimiento vertical. Utilizando la misma base pueden intercambiarse diferentes tipos de apoyos. El soporte de 24" para herramientas es indispensables cuando se tornean piezas cuya longitud no se puede abarcar por completo con un apoyo más corto.

#### 4.1.7.1 CRITERIO FUNDAMENTAL DE DISEÑO

El diseño del apoyo de herramientas se basa en las siguientes razones:

- a) Deben intercambiarse distintos apoyos utilizando la misma base.
- b) Debe poseer la misma altura que el contra cabezal para trabajar en forma cómoda y eficaz.

#### 4.1.8 CABEZAL MOVIL

El contracabezal o cabezal móvil consta de dos piezas, de las cuales una se desliza sobre la bancada y la otra puede moverse transversalmente sobre la primera mediante uno o dos tornillos. Ambas pueden fijarse en cualquier punto de la bancada mediante una tuerca y un tornillo que se desliza por la parte inferior de la bancada.

La pieza superior (carcasa) tiene un agujero cilíndrico paralelo a la bancada y a igual altura que el eje del cabezal. En dicho agujero entra a frotamiento suave un manguito cuyo hueco termina, por un extremo en un cono Morse y, por el otro, en una tuerca. En esta tuerca entra un tornillo que puede

girar mediante una manivela; como este tornillo no puede moverse axialmente al girar el tornillo el manguito tiene que entrar o salir en su alojamiento.

El manguito puede fijarse en cualquier parte de su recorrido mediante otro tornillo. En el cono Morse puede colocarse una punta semejante a la del cabezal o bien una broca, escariador, etc. Para evitar el roce se emplean mucho los puntos giratorios. Además de la forma común, estos puntos, giratorias pueden estar adaptadas para recibir diversos accesorios según las piezas que se hayan de torneear.

#### 4.1.8.1 CRITERIO FUNDAMENTAL DE DISEÑO

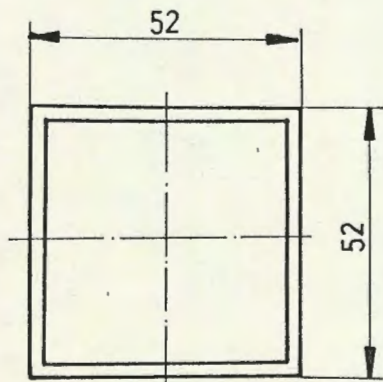
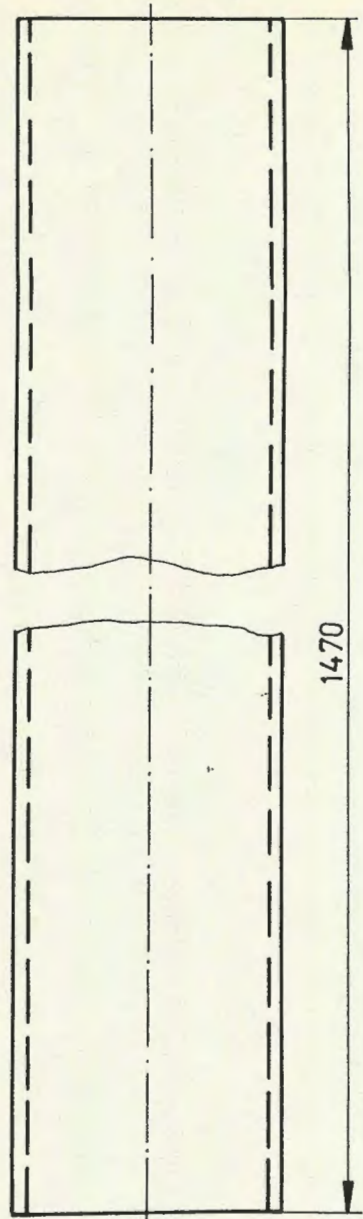
- La altura del contracabezal debe ser tal que permita que el punto giratorio sea concéntrico con el punto fijo.
- El contracabezal posee una brida para sujetarlo en cualquier punto sobre las guías, de acuerdo a la pieza que se trabaja.

## 5. COSTOS DE FABRICACION

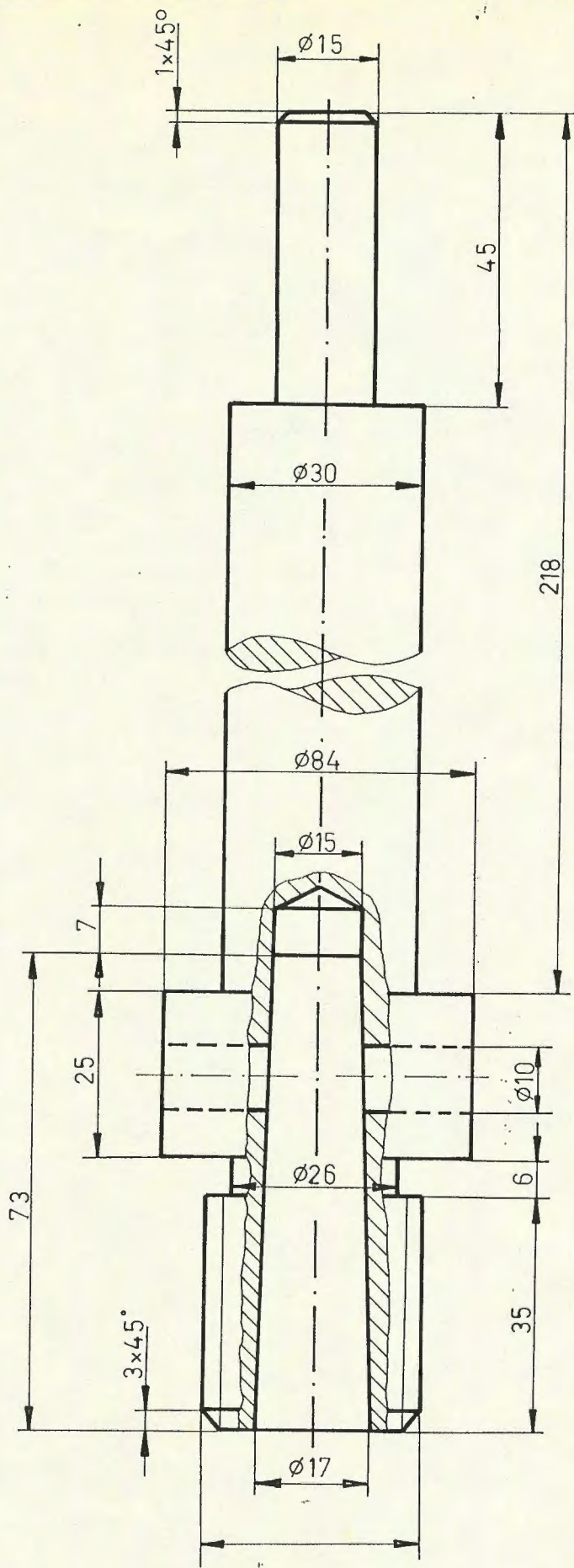
CANTIDAD	DESCRIPCION	VALOR
1	Pliego de lámina de 3/64"	¢100.00
1	Tubo industrial rectangular	50.00
2	Poleas	430.00
1	Motor eléctrico 3/4 HP	1,000.00
1	Interruptor monofásico	30.00
1	Yarda de cable calibre 12	25.00
1	Toma corriente	15.00
1	Metro de ángulo de 1 1/2"	25.00
1	Retazo de platina de 200 x 64 x 1/4"	10.00
1	Correa	30.00
2	Rodamientos	200.00
5	Libras de electrodo 3/32"	18.00
1	Eje cilíndrico de 50 x 800 (mm)	100.00
1	Pie de perno de 1/2"	50.00
2	Pernos de 5/16 x 6"	10.00
1/4	Base gris	25.00
1/4	Pintura verde martelado	30.00
2	Pliegos de lija	6.00
T O T A L		¢2,164.00

## 6. CONSTRUCCION ELEMENTOS

- DIBUJO DE CONJUNTO
  - Subconjuntos
- DIBUJOS DE DESPIECE
- HOJAS DE RUTA



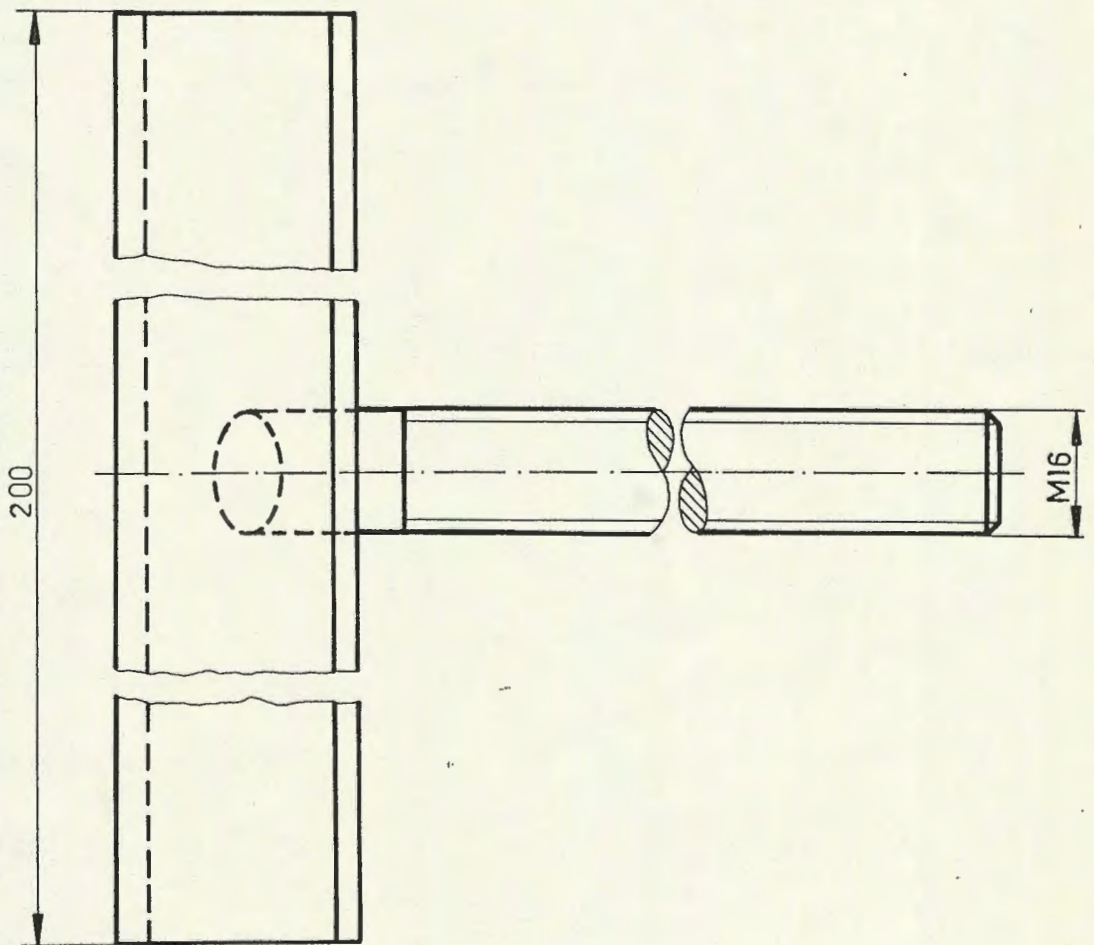
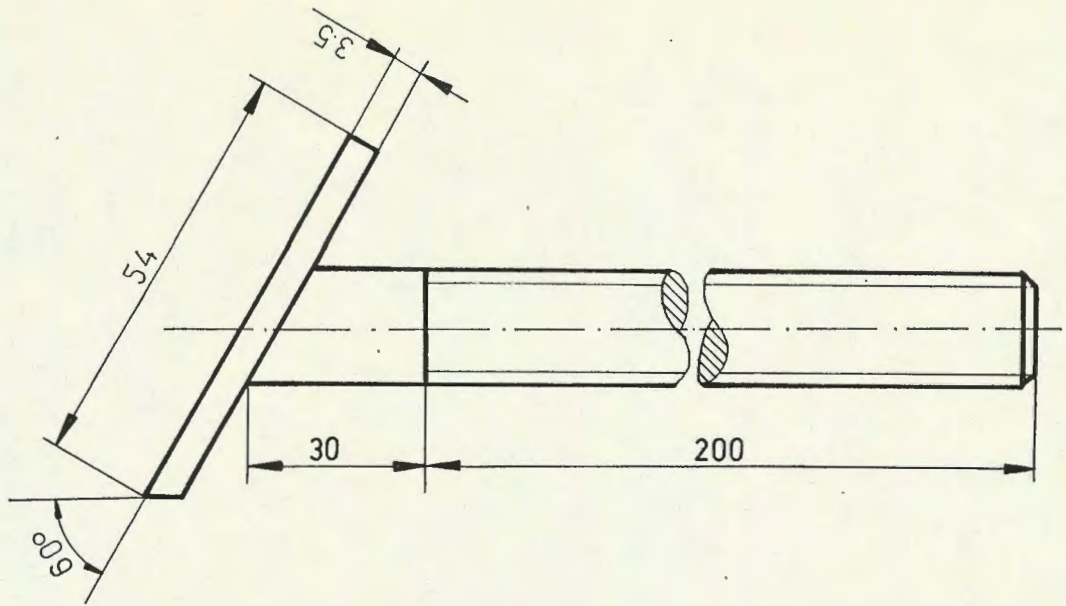
10	2	GUIA	F1120	53 x 53 x 1500
Pos.	Cant.	Denominación	Material	Medidas
Tiempo	12 hrs.	Escala 1 : 1,5	Fecha 29 - 10 - 93	Nombre NERIO P.
TORNO PARA MADERA				
UNIVERSIDAD DON BOSCO				2º MEC. GRAL.



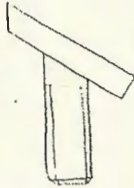
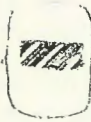
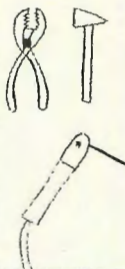
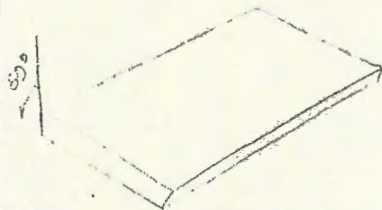

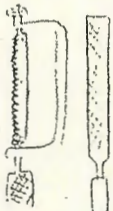
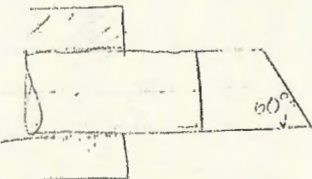
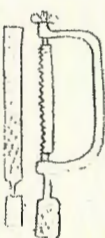
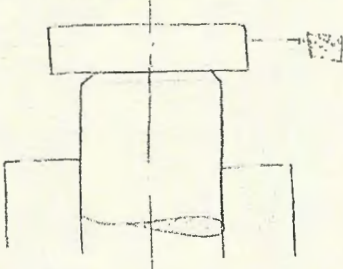


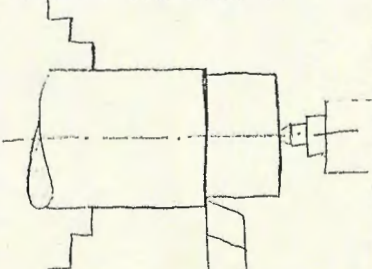


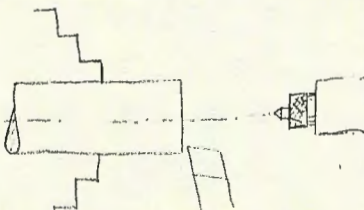


13	1	EJE PRINCIPAL	ST37	$\phi 50 \times 290$
Pos	Cant	Denominacion	Material	Medidas
Tiempo: 8 hrs		Escala: 1:1	Fecha: 27-10-93	Nombre: OCHOA A.
TORNO PARA MADERA				
UNIVERSIDAD DON BOSCO				2º MEC. GRAL.







14	1	SOPORTE	F 1120	
Pos.	Cant.	Denominación	Material	Meddas
Tiempo	5 hrs.	Escala 1:1	Fecha: 25-10-93	Nombre NERIO PEREZ
TORNO PARA MADERA				
UNIVERSIDAD DON BOSCO.				2º MEC. GRAL.

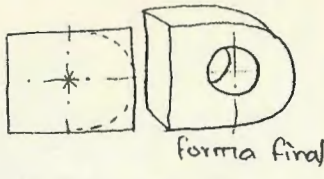
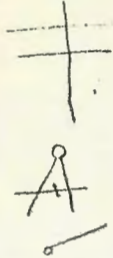
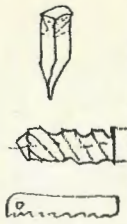
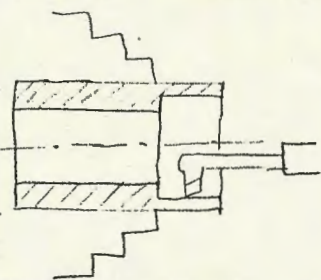


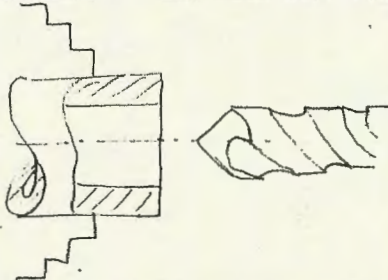


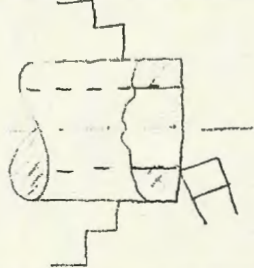


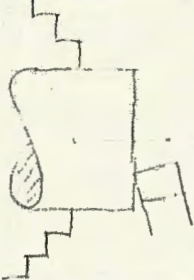

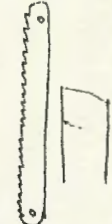
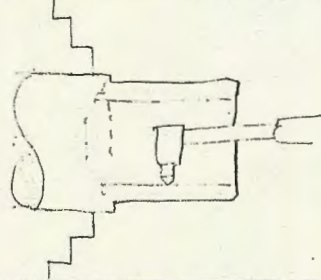
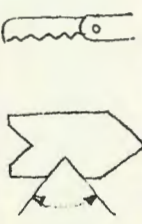
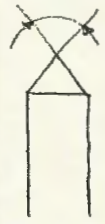
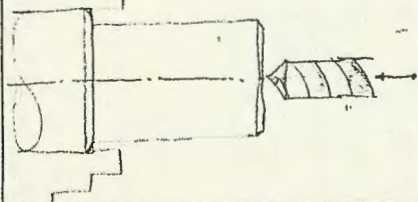

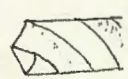
7										
6	SOLDADURA									
	Soldar ambas piezas.								MANUAL	
5	CORTADO									
	Cortar una placa de 54 mm de ancho por 200 mm de largo, además biselarla.								MANUAL	1
4	ASERRADO									
	Realizar un bisel a 60° en el extremo que no fue roscado.								MANUAL	1
3	ROSCADO									
	Realizar la rosca con una terroja M16. con una longitud de 200mm								MANUAL	1
2	CILINDRADO									
	Cilindrar la pieza a un diámetro de 16 mm								MANUAL	1
1	REFRENTADO									
	Refrentar las dos caras de la pieza a una longitud de 230 mm Centrarla.								MANUAL	2

v.m/' rpm a/mm1 p/mm Nopa.


N	OPERACIONES	CROQUIS	INSTRUMENTOS	HERR.TAS	FACTORES DE CORTE
	HOJA DE TRABAJO	SOPORTE	Curso	2º MEC	Nombre

7	CILINDRADO	<p>-Entre plato y punto cilindrar una longitud de 55 y <math>\phi = 26.6</math></p> <p>-Hacerle bisel.</p>				28	300	MANUAL	3.4	3
6	REFRENTAR	<p>-Refrentar el cilindro de una cara y hacerle agujero con la broca de centrar</p>				24	332	MANUAL	5.5	1
5	RANURADO	<p>-Hacer ranura pasante a un <math>\phi = 13</math> y longitud 195 en la fresadora.</p>				17	450	MANUAL	20	2
4	TALADRADO	<p>-Hacer el agujero de <math>\phi = 18</math> (pasante)</p> <p>-Con brocas de menor a mayor diametro</p>				24	450	MANUAL	20	3
3	LIMADO	<p>-Darle la forma curva y hacer los bisel;</p> <p>-Afinar con lija los filos</p>				-	-	-	-	-
2	ABERRADO	<p>Cortar la pieza dándole la fig. con la tolerancia adecuada</p>				-	-	-	-	-
1	TRAZADO	<p>marcar la figura de la pieza</p>				-	-	-	-	1
N	OPERACIONES		CROQUIS	INSTRUMENTOS	HERR.TAS	FACTORES DE CORTE				
HOJA DE TRABAJO Base de soporte.				Curso	2°	Nombre				
UNIVERSIDAD DON BOSCO				-SAN SALVADOR-		OFICINA TECNICA				

v.m/' rpm a/mm1 p/mm Nopa

7	CORTAR	<p>- Trazar la forma de la pieza y cortarla con sobre material luego darle la forma final</p>  <p>forma final</p>			-	-	-	-	-
6	ESCALONADO	<p>- Hacer un escalón interior de <math>\phi=20.5</math> y long = 10 - Biselar</p> 			28	500	MANUAL	1	2
5	TALADRADO	<p>- Realizar agujero de <math>\phi=18</math> - Hacerlo pasante y con brocas de distinto <math>\phi</math></p> 			24	500	MANUAL	40	3
4	REFRENTADO	<p>Refrentarlo de las dos caras a una longitud de 40</p> 			28	500	MANUAL	2	1
3	ABERRADO	<p>- Cortar la pieza roscada a longitud = 125 y luego refrentarla a 12</p> 			-	-	-	-	-
2	ROSCADO	<p>- Realizar una rosca M16 de longitud 13 - Utilizar galgas de verificación.</p> 			1.8	60	MANUAL	2.1	16
1	TALADRAR	<p>- Realizar agujero de <math>\phi =</math> y prof. 55 Utilizando 3 brocas distintas.</p> 			24	450	MANUAL	55	3

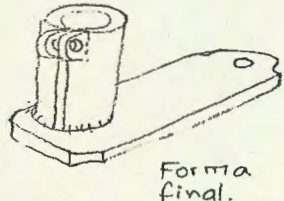
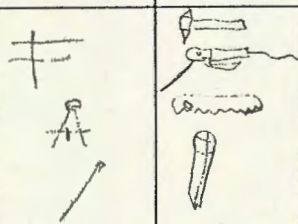
v.m/' rpm a/mm l p/mm Nopa

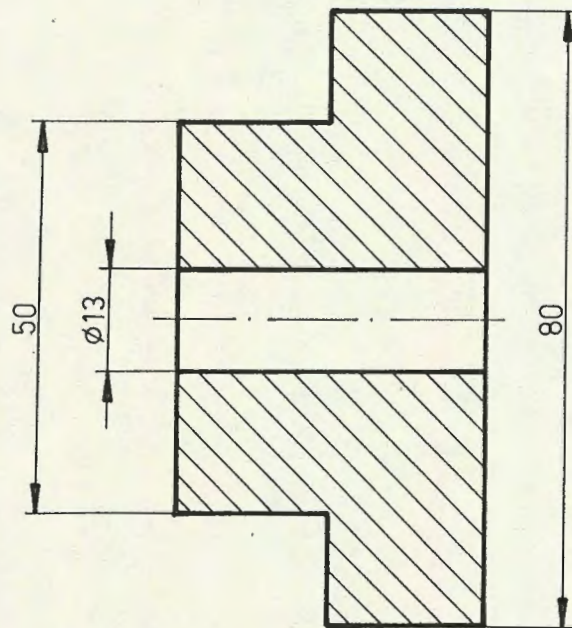
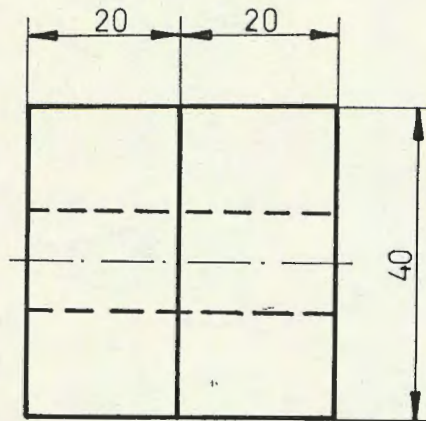
N OPERACIONES  CROQUIS INSTRUMENTOS HERR.TAS FACTORES DE CORTE

HOJA DE TRABAJO Base de soporte

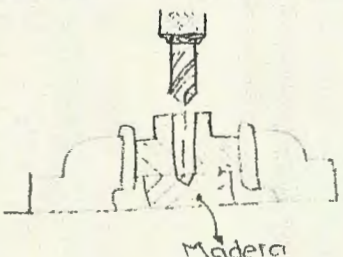
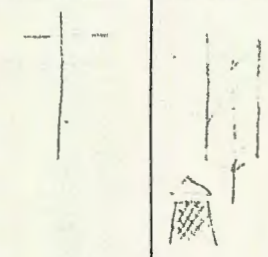
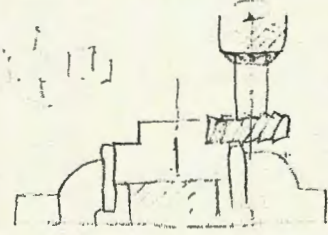
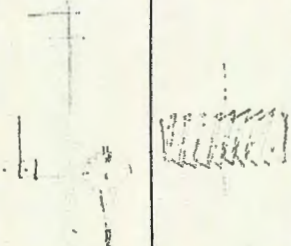
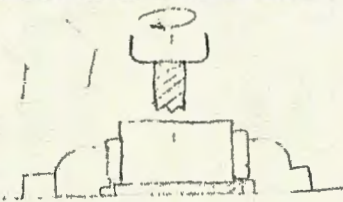
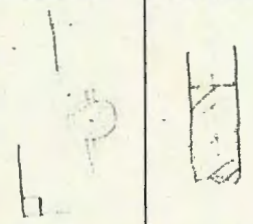
Curso 2°

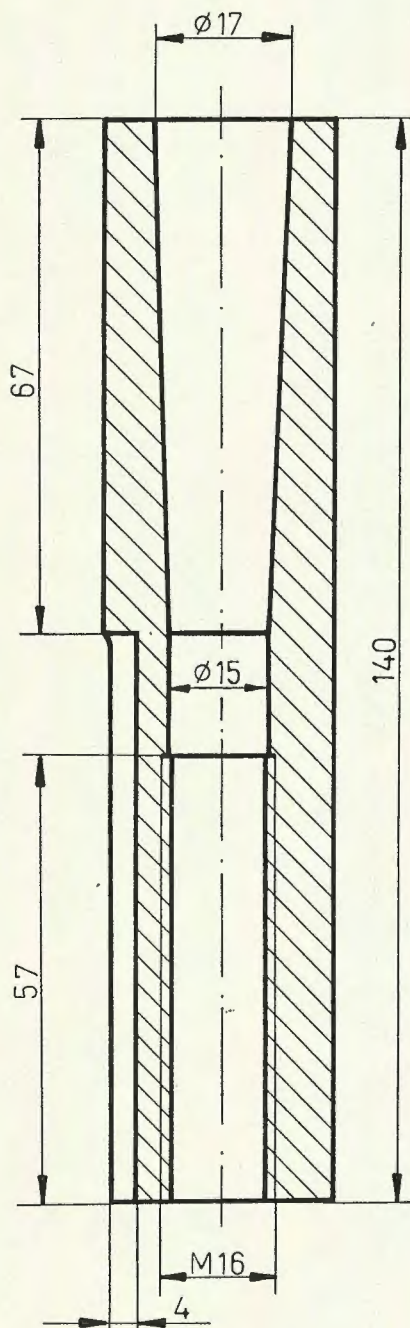
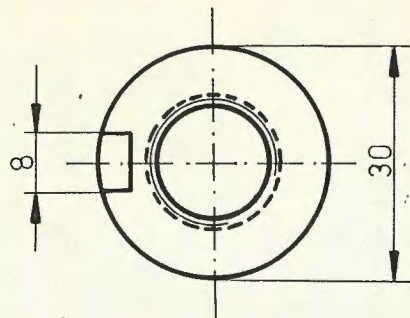
Nombre

7										
6										
5										
4										
3										
2										
1	ARMADO									
<p>Soldar las diferentes piezas para armar la base del soporte y darle la forma final</p>		 <p>Forma final.</p>								
N	OPERACIONES	CROQUIS	INSTRUMENTOS	HERR.TAS	FACTORES DE CORTE					
HOJA DE TRABAJO		Base del soporte	Curso	2 <sup>o</sup>	Nombre					

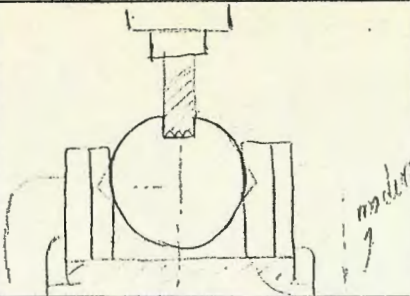

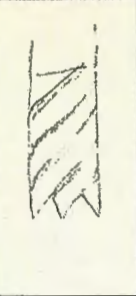
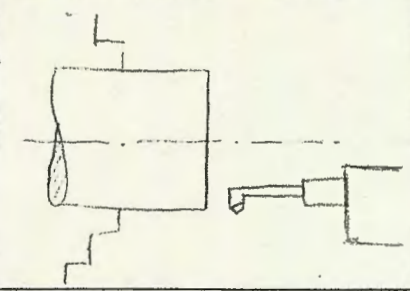

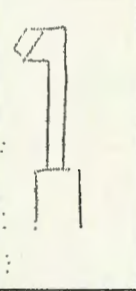
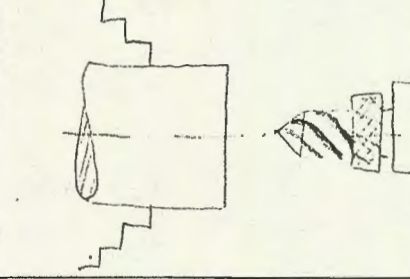


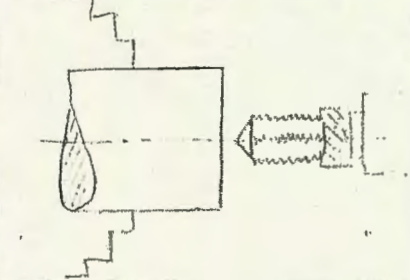

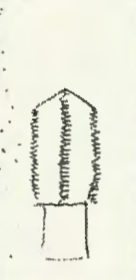
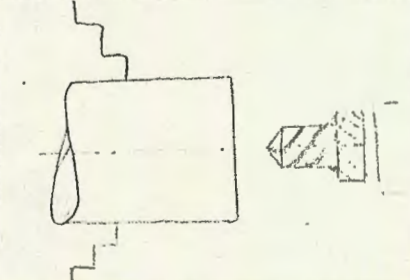

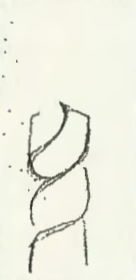
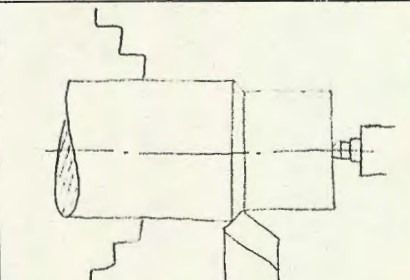


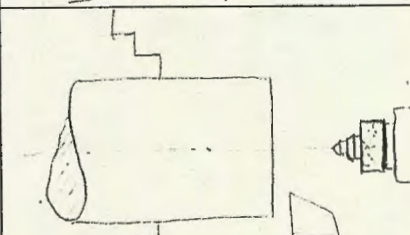
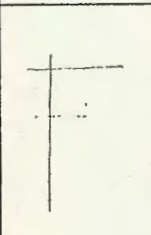



17	1	BRIDA	F1140	82 x 40 x 40
Pos.	Cant	Denominación	Material	Medidas
Tiempo: 3hrs		Escala: 1:1	Fecha: 10-10-93	Nombre OCHOA A.
TORNO PARA MADERA				
UNIVERSIDAD DON BOSCO				2º MECA. GRAL.

7															
6															
5															
4															
3	TALADREO		<p>- Realizar un agujero de <math>\phi=13</math> pasante</p> <p>- Biselar</p>							MANUAL	40	1			
2	ESCALONADO		<p>- Realizar 2 mm toros de profundidad 15 x 20 cada uno en las caras opuestas</p>							MANUAL	15				
1	APLANADO		<p>Aplanar los 6 mm de un para le pipado con medidas 80 x 50 x 20</p>					30	500	MANUAL	1	6			
N	OPERACIONES	⌚	CROQUIS	INSTRUMENTOS	HERR.TAS	FACTORES DE CORTE									
HOJA DE TRABAJO			BRIDA	Curso	2º	Nombre									
UNIVERSIDAD DON BOSCO										-SAN SALVADOR-			OFICINA TECNICA		



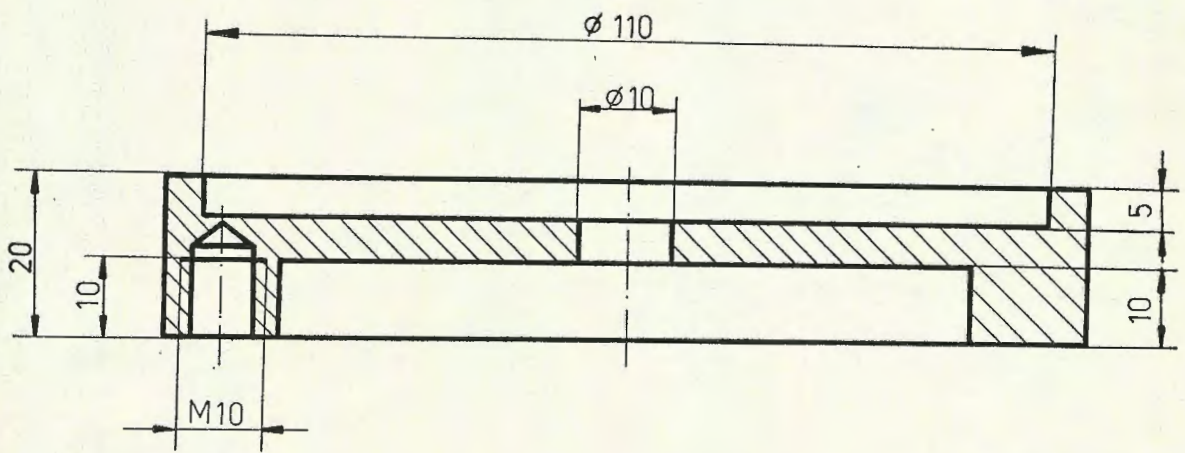
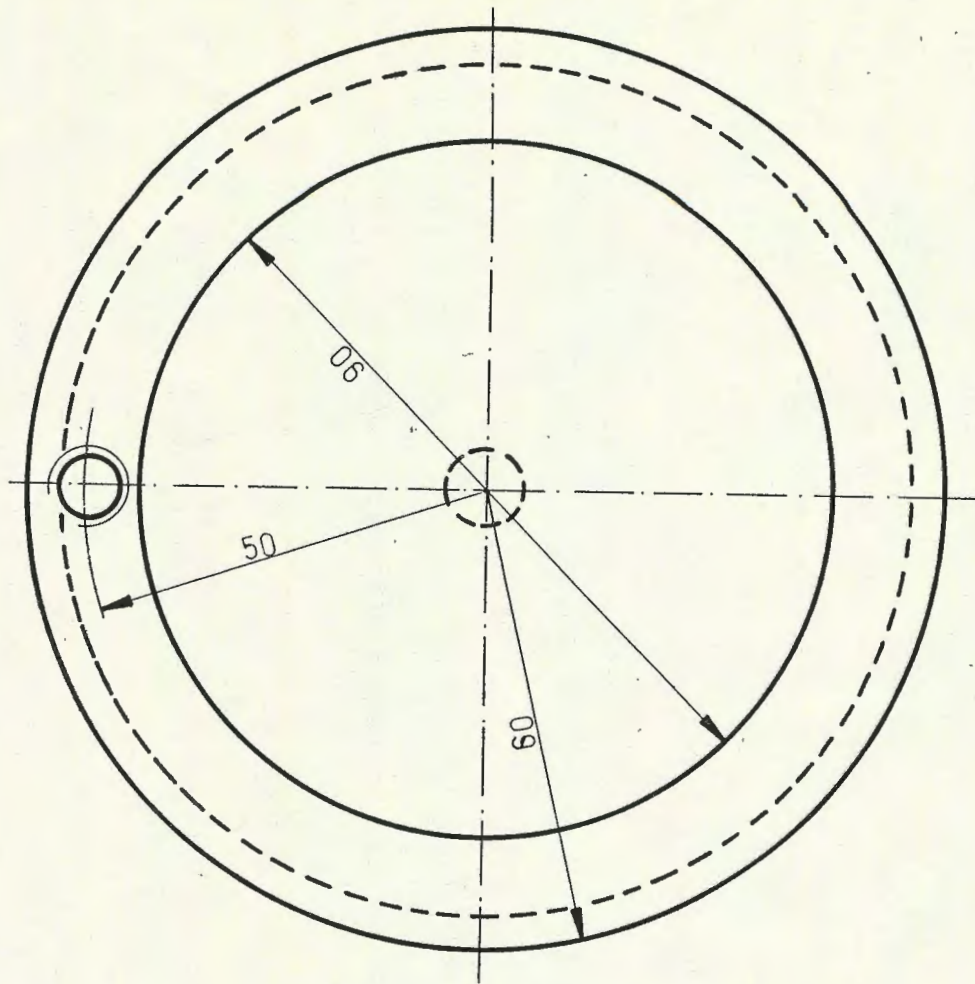
21	1	EJE DE CONTRACABEZAL	ST 37	$\phi 32 \times 143$
Pos.	Cant.	Denominación	Material	Medidas
tiempo	6 hrs.	Escala: 1:1	Fecha: 10-10-93.	Nombre: OCHOA A.
TORNO PARA MADERA				
UNIVERSIDAD DON BOSCO				2º MECA.GRAL.

7	RANURADO	Realizar una ranura o chavetero de 8 mm de ancho y 83 mm de largo						MANUAL	4	1
6	ALESADO	Alesar un cono interior de longitud igual a 67 mm.						MANUAL	1	1
5	TALADRAJE	Taladrar el otro extremo a un diámetro de 15 mm y una longitud de 83 mm.						MANUAL	83	1
4	ROSCADO	Realizar una rosca interna M16 con un largo de 57 mm						MANUAL	57	3
3	TALADRAJE	Taladrar la pieza una longitud de 57 mm. a un diámetro de 13 mm.						MANUAL	57	1
2	CILINDRADO	Cilindrar la pieza a un diámetro de 30 mm						MANUAL	1	1
1	REFRENTAR	Refrentar las dos caras de la pieza a una longitud de 140 mm. Centrarla.						MANUAL		2
N	OPERACIONES	CROQUIS	INSTRUMENTOS	HERR.TAS	FACTORES DE CORTE	v.m/1	rpm	a/mm1	p/mm	Nopas

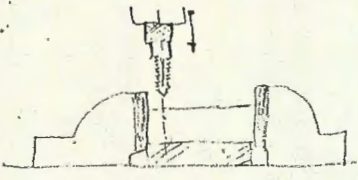

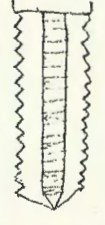
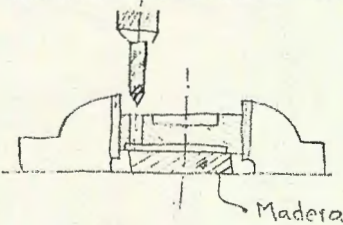

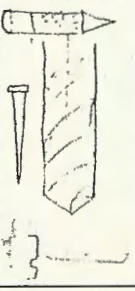
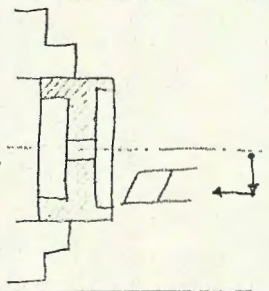


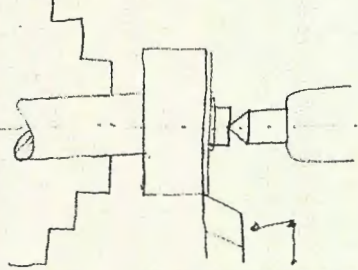


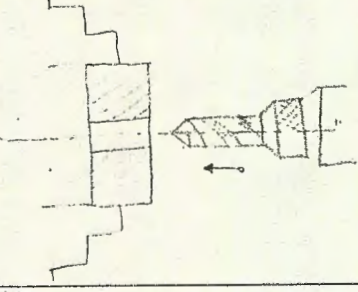
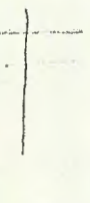

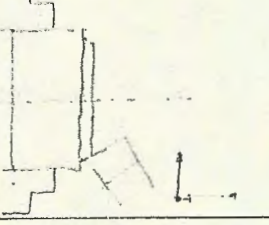

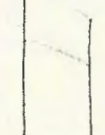

HOJA DE TRABAJO EJE DE CONTRACABEZAL

Curso 2º MEC.

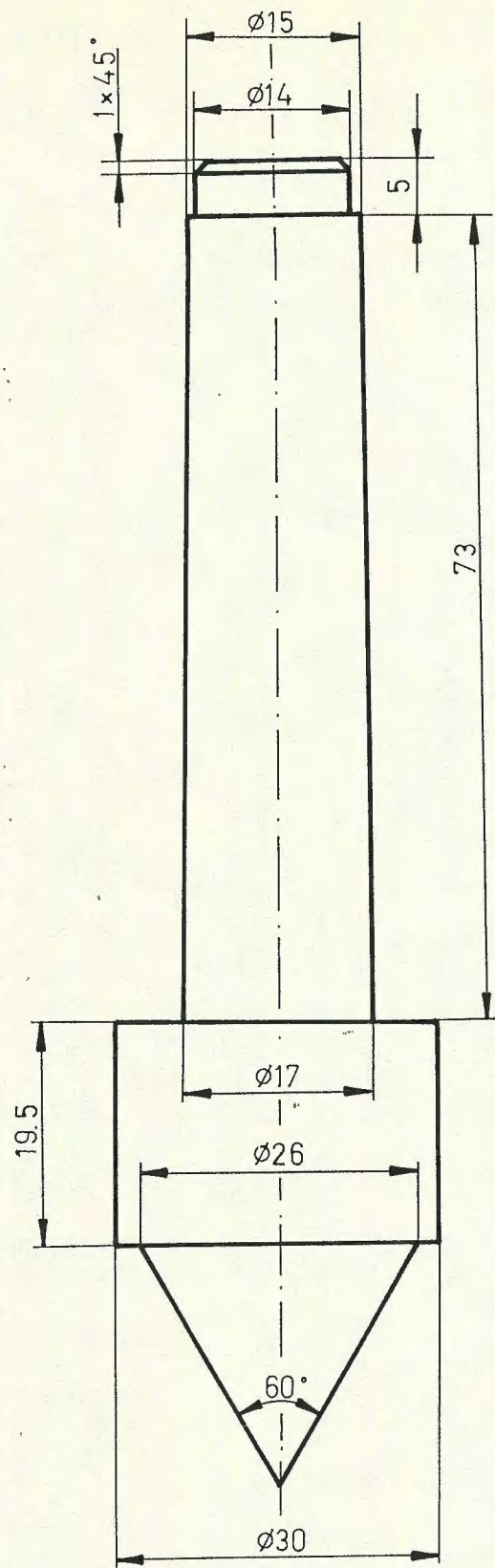
Nombre



26	1	DISCO	F1120	∅125x25
Pos	Cant	Denominacion	Material	Medidas
Tiempo: 5 hrs		Escala: 1:1	Fecha: 23-10-93	Nombre: SERRANO A.
TORNO PARA MADERA				
UNIVERSIDAD DON BOSCO				2º MECANICA G

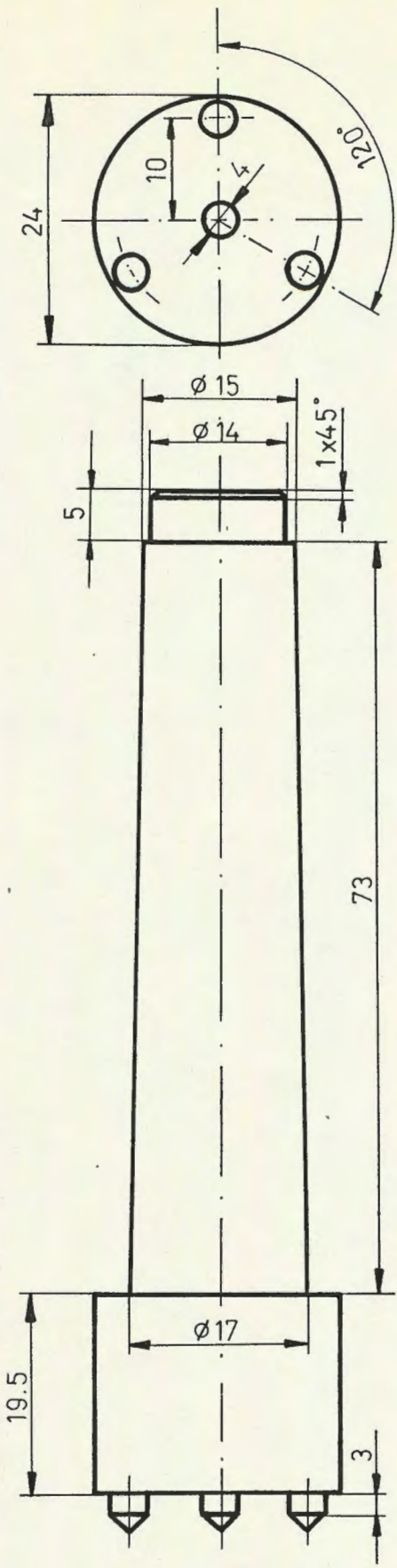
7											
6	ROSCADO							MANUAL	10	3	
	- Realizar la rosca con machuelos M10										
5	TALADRAR							MANUAL	15	1	
	- Realizar un agujero de $\phi=8$ , para la realizaci3n de una rosca M10 - profundo 15										
4	ESCALONADO							MANUAL	1	10	
	- Realizar un escal3n interior en cada cara respectivo, con un corte de longitud 10 y $\phi 80$ el otro de $\phi 110$ y longitud 5										
3	CILINDRADO							MANUAL	1	2	
	- Auxiliarse con tornos para poder cilindrar toda la longitud a $\phi=120$										
2	ALACEADO							MANUAL	5.5 20	1 1	
	- Primero con la broca decentrar luego con una de $\phi 10$ , el agujero es pasante										
1	REPENTADO							MANUAL	2	4	
	- Aplomar las 2 caras laterales a dejar una longitud de 20.										
N	OPERACIONES		CROQUIS	INSTRUMENTOS	HERR.TAS	FACTORES DE CORTE					
	HOJA DE TRABAJO		DISCO	Curso	2°	Nombre					
UNIVERSIDAD DON BOSCO						-SAN SALVADOR-		OFICINA TECNICA			

v.m/! rpm a/mm1 p/mm Nopas

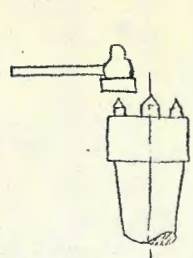
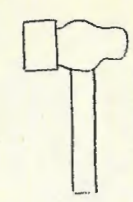
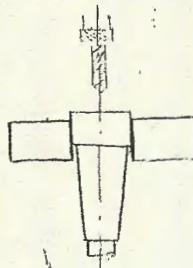
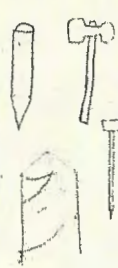
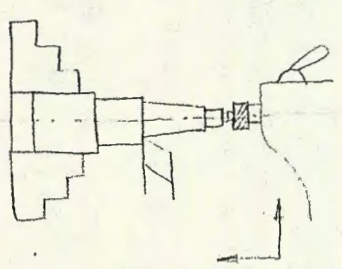

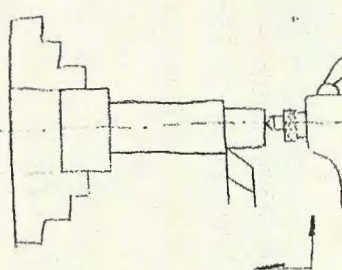

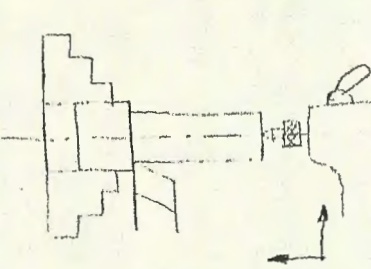

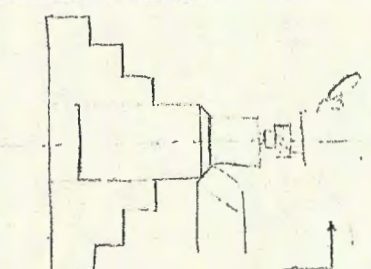

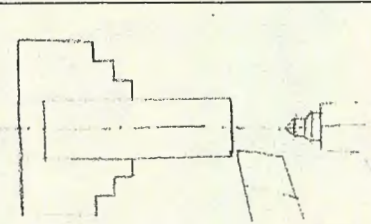



20	1	PUNTO FIJO	F1140	Ø 32 x.125
Pos.	Cant.	Denominación	Material	Medidas
Tiempo: 4 hrs.		Escala: 1.5:1	Fecha: 25 - 10 - 93	Nombre: SERRANO
TORNO PARA MADERA				
UNIVERSIDAD DON BOSCO				2º MEC. GRAL.





27	1	CONO DE ARRASTRE	F1140	$\varnothing 26 \times 100$
Pos.	Cant.	Denominacion	Material	Medidas
Tiempo	8 hrs.	Escala 1.5 : 1	Fecha	Nombre SERRANO
TORNO PARA MADERA				
UNIVERSIDAD DON BOSCO				2° MECANICA G

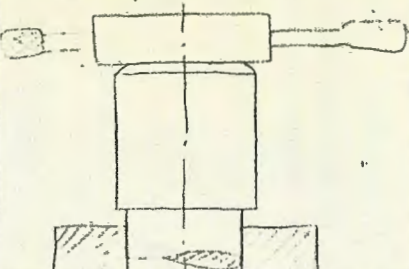

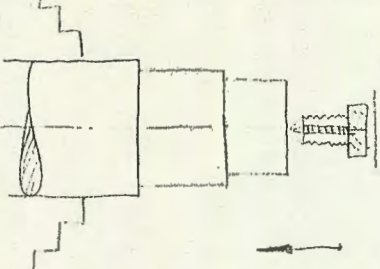

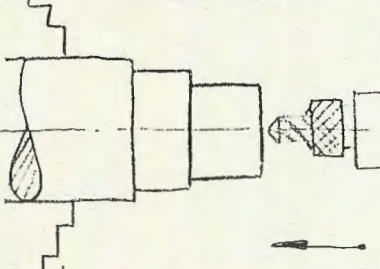


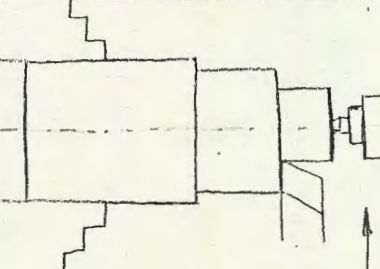


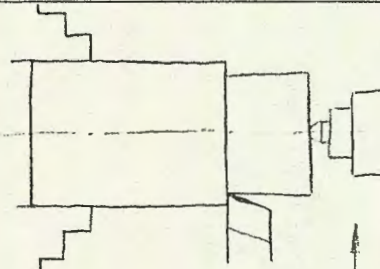


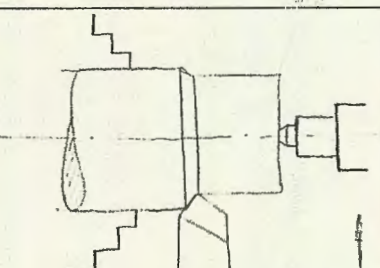


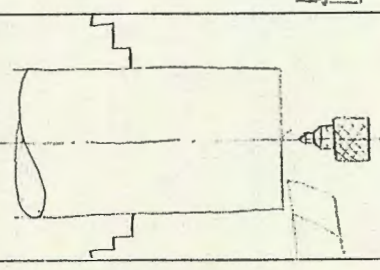
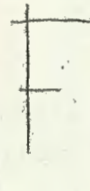


7	ACABADO	Introducir a presión los pines de arrastre.							MANUAL		
6	TALADRADO	Taladrar los agujeros existentes a un diámetro de 4 mm.		F					MANUAL	8	1
5	CONICIDAD	Realizar un cono en la longitud de 73 mm, desplazando el centro cabezal.		F					MANUAL	1	1
4	CILINDRADO	Cilindrar una longitud de 5 mm a un diámetro de 15 mm. Biselarlo.		F					MANUAL	1	2
3	CILINDRADO	Cilindrar una longitud de 78 mm a un diámetro de 17 mm.		F					MANUAL	1.7	2
2	CILINDRADO	Cilindrar la pieza a un diámetro de 24 mm.		F					MANUAL	1	1
1	REFRENTADO	Refrentar ambas caras de la pieza hasta una longitud de 97.5 mm Centrandola.		F					MANUAL		2

v.m/! rpm a/mm1 p/mm Nopa

N	OPERACIONES	⌚	CROQUIS	INSTRUMENTOS	HERR.TAS	FACTORES DE CORTE
---	-------------	---	---------	--------------	----------	-------------------

HOJA DE TRABAJO CONO DE ARRASTRE Curso 2º MEC. Nombre



7	ROSCADO	Realizar el roscado del tornillo con una terraja M16.								M A N U A L		1
6	Roscado	Realizar una rosca interna con un machuelo M8.								M A N U A L	15	3
5	TALADRAR	Taladrar un agujero de 6.5 mm. y una longitud de 18 mm.								M A N U A L	18	1
4	CILINDRAR	Cilindrar la pieza en una longitud de 5 mm. a un diámetro de 10 mm.								M A N U A L	1	1
3	CILINDRADO	Cilindrar una longitud de 20 mm. a un diámetro de 12 mm.								M A N U A L	2	1
2	CILINDRAR	Cilindrar la pieza a un diámetro de $\phi = 16$ mm.								M A N U A L	1	1
1	REFERENCIAL	Referenciar las dos caras de la pieza hasta una longitud de 105 mm centrándolo.								M A N U A L		2
N	OPERACIONES		CROQUIS	INSTRUMENTOS	HERR.TAS	FACTORES DE CORTE						
HOJA DE TRABAJO			HUSILLO	Curso 2º MEC.		Nombre						

## \* ANEXOS

### A SEGURIDAD INDUSTRIAL AL TORNO PARA MADERA.

La Seguridad Industrial tiene por objeto evitar por todos los medios posibles, los accidentes durante el trabajo; es decir, toda lesión corporal que el trabajador pueda experimentar en el desempeño de su labor.

## NORMAS PARA EVITAR ACCIDENTES EN EL MANEJO DEL TORNO PARA MADERA

Las normas detalladas a continuación ayudan a prevenir accidentes tanto en el torno para madera como en el resto de máquinas-herramientas existentes; entre ellas están:

- a) El manejo de las máquinas es peligroso, de aquí la gran atención con que se deben manejar, procurando evitar distracciones y "el familiarizarse o cobrar confianza con ellas".

- b) El operario no se acercará a la máquina como no sea por necesidad; irá con ropa ajustada no holgada. Jamás trabaje con los puños de las mangas desabrochados, rotos o colgando.
  
- c) Antes de comenzar a trabajar en la máquina, asegurarse que todas las piezas estén en su sitio y colocados los aparatos de protección que nunca deben quitarse para evitar posibles accidentes.
  
- d) Adquiérase el hábito de hacer girar la pieza con la mano antes de conectar el interruptor.
  
- e) Mantenga afilados los escoplos para que corten con facilidad y trabaje siempre haciendo girar el eje con velocidad adecuada a la operación que se ejecuta y al material que se trabaja.
  
- f) Apenas se advierte la menor anormalidad en el funcionamiento de la máquina, párese enseguida, dando aviso inmediato al encargado.
  
- g) Téngase los alrededores de la máquina libre de estorbos, alejando cuantos objetos puedan ocasionar caídas, etc.

- h) Los trabajos de reparación, engrase y limpieza de las máquinas, se harán con la maquinaria apagada.

#### B HIGIENE INDUSTRIAL AL TORNO PARA MADERA.

La Higiene Industrial comprende las reglas y prescripciones que deben observar los obreros para una mayor producción con el mínimo esfuerzo y riesgo; y en las mejores condiciones para la salud propia y ajena.

Hacer referencia a las condiciones que deben tener los locales y las condiciones ambientales de trabajo. De estas últimas podemos mencionar:

##### - AIRE:

El aire puede quedar viciado por gases, humo o polvo. Este último es el que más afecta al ramo de la madera y en especial a la carpintería.

##### - TEMPERATURA:

Es muy importante tener en los locales una temperatura adecuada, que es uno de los factores que más influyen en el rendimiento. La mejor temperatura según la clase de trabajo es la siguiente:

- Para trabajo reposados y sedentarios 18°C
- Para trabajos moderados 15°C
- Para trabajos activos 13°C

#### ILUMINACION:

Esta es esencial para la buena marcha del trabajo. Está demostrado que baja el rendimiento y aumenta el número de accidentes cuando se realiza el trabajo con poca luz. Las normas oficiales emanadas del Ministerio de Trabajo que rigen, para la intensidad de iluminación, las podemos resumir en el siguiente cuadro:

GRUPO		LUX	CLASES DE LOCALES
I	Trabajos ordinarios y Locales	De 10 a 30	Almacenes, Depósitos, Garajes, Pasillos, Vestuarios, Comedores, Cuartos de Aseo.
II	Accesorios Trabajos medios	De 30 a 60	Carpintería, Fundiciones, Calderería, Destilería, Talleres mecánicos, Tintorerías.
III	Trabajos finos	De 60 a 90	Ebanistería, Oficinas, Imprentas, Ajuste, Ornamentación, Decoración.
IV	Trabajos muy finos	De 90 a 200	Trabajos artísticos, Salas de Dibujo, Grabado, Litografía, Joyería, Relojería.

Lux: Unidad de medida para la iluminación.-

## CONCLUSIONES

- Con la realización de ésta máquina-herramienta se han puesto a prueba los conocimientos adquiridos en el curso del Tecnológico, también ha sido una oportunidad utilizada para conocer el nivel de experiencia adquirida.
- Se ha descrito la máquina (torno para madera) en cada una de sus partes y en forma general, así como también se han enumerado todos los elementos de que consta dicha máquina-herramienta.
- En el desarrollo del reporte se muestra la importancia que posee esta máquina en la rama de la carpintería, debido a la variedad de operaciones que se pueden efectuar.
- Se mencionan las ventajas e inconvenientes de este tipo de máquinas, se habla tanto de las características generales de la máquina, así como también de las características propias de los elementos que la componen.

## RECOMENDACIONES

Para optimizar el rendimiento de la máquina y alargar su vida útil, se presentan las siguientes recomendaciones:

- Anclar la máquina al piso y montarla sobre material absorbente de vibraciones para evitar que éstas se transfieran hacia otros dispositivos de la máquina.
- Colocar una cubierta protectora al motor eléctrico para evitar que absorba polvo y que se adhiera virutas del material que se trabaja.
- De ser factible, colocar a la bancada unos nervios situados diagonalmente entre los soportes y las guías para darle más firmeza y obtener mayor seguridad al accionar la máquina.
- Se puede modificar el diseño del eje principal de tal modo que facilite la extracción de la punta viva. Podría elaborarse un eje hueco que permita extraer la punta viva golpeándola desde la parte posterior del cabezal fijo.

- Dar un mantenimiento preventivo a la máquina, es decir:
  - a) Mantener aceitadas las guías para evitar daños y para facilitar el deslizamiento.
  
  - b) Aceitar la punta muerta al realizar cualquier operación con la cual se disminuye el calentamiento originado por el rozamiento entre la punta muerta y la pieza a mecanizar.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Centro Regional de Ayuda Técnica, "Obtenga la Máxima Utilidad de su Torno"
  
- Oficina Personal de la Armada de los Estados Unidos, "Las Herramientas y su empleo", Editorial Diana.
  
- EDEBE, "Tecnología Mecánica 2"
  
- Baumeister, Theodore y Avallone, A., "Manual del Ingeniero Mecánico", Octava Edición.
  
- Enciclopedia de la Técnica y la Mecánica, Tomo V.